

附图:

2026年密云区普通公路沿线地质灾害防治工程勘查设计

X014马北路施工图设计图册



湖南省勘测设计院有限公司

HUNAN EXPLORATION DESIGN INSTITUTE

地质灾害设计甲级资质 第(430020231110085)号

2026年4月

目 录

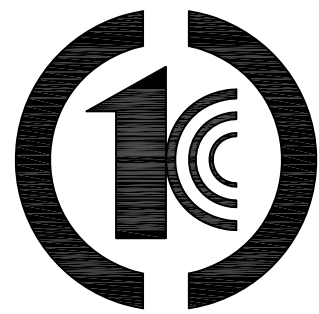
分线路序号	点号	隐患点原始桩号	治理里程桩号
1	X014-1	K5+200	K5+163-K5+211
2	X014-2	K7+200	K7+180-K7+268
3	X014-3	K7+620	K7+584-K7+675、K7+696-K7+718
4	X014-4	K7+895-K7+990	K7+900-K7+998
5	01~08		大样图集

附图：

2026年密云区普通公路沿线地质灾害防治工程勘查设计

X014马北路K5+200

施工图设计



湖南省勘测设计研究院有限公司

HUNAN EXPLORATION DESIGN INSTITUTE

地质灾害设计甲级资质 第(430020231110085)号

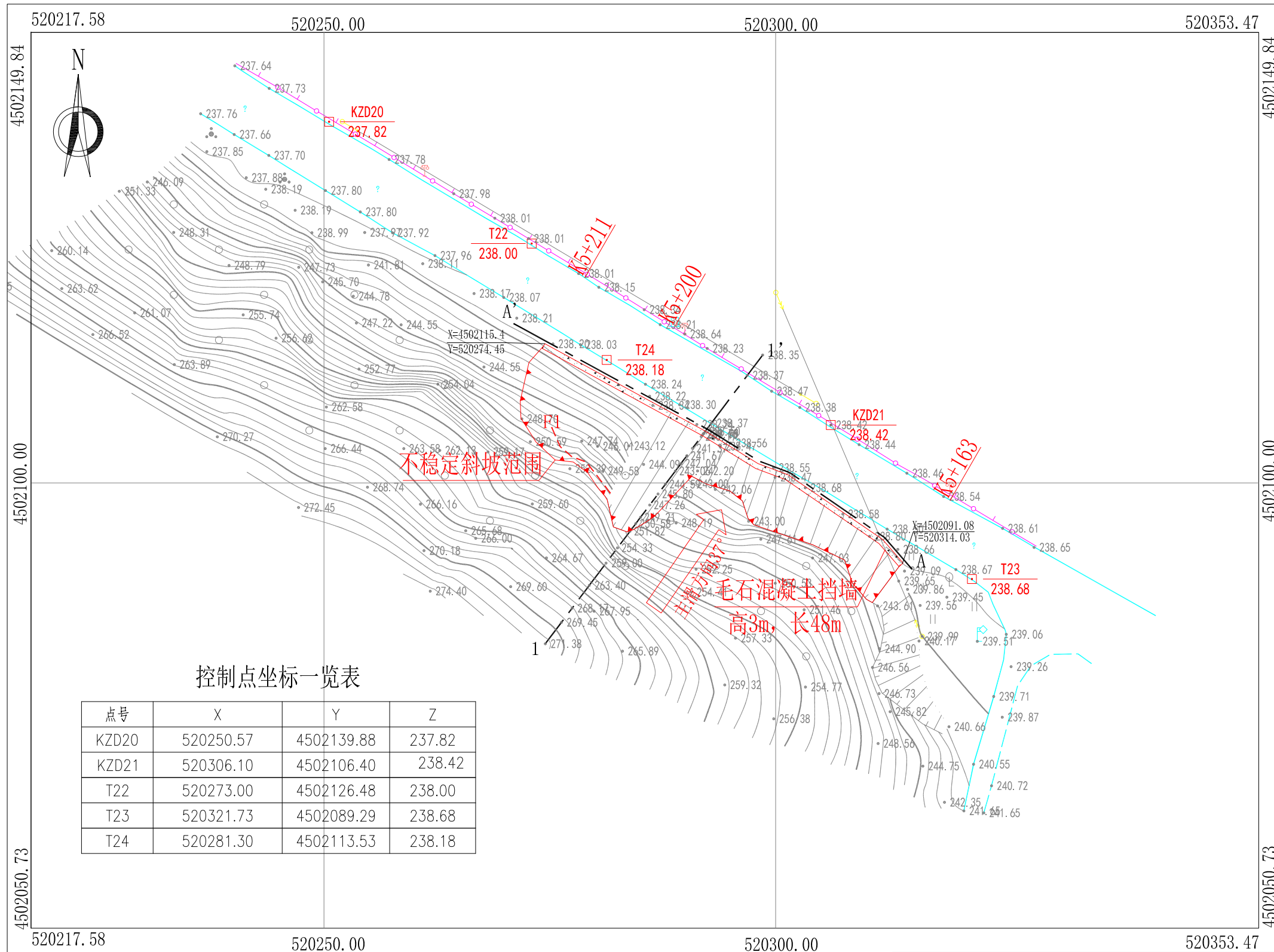
2026年4月

目 录

序号	图号	图名	张数
1		封面	1
2		目录	1
3	X014-01-01	工程布置平面图	1
4	X014-01-02	1-1'剖面设计图	1
5	X014-01-03	A-A'立面设计图	1
6	X014-01-04	拦石墙大样图	1

X014马北路K5+200治理工程布置平面图

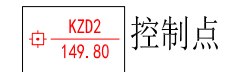
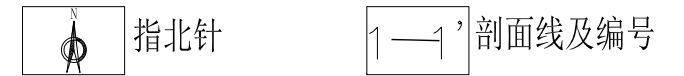
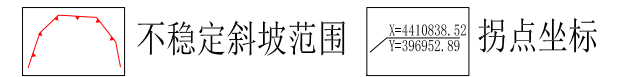
比例尺: 1:500



控制点坐标一览表

点号	X	Y	Z
KZD20	520250.57	4502139.88	237.82
KZD21	520306.10	4502106.40	238.42
T22	520273.00	4502126.48	238.00
T23	520321.73	4502089.29	238.68
T24	520281.30	4502113.53	238.18

地质图例



工程图例



附注:

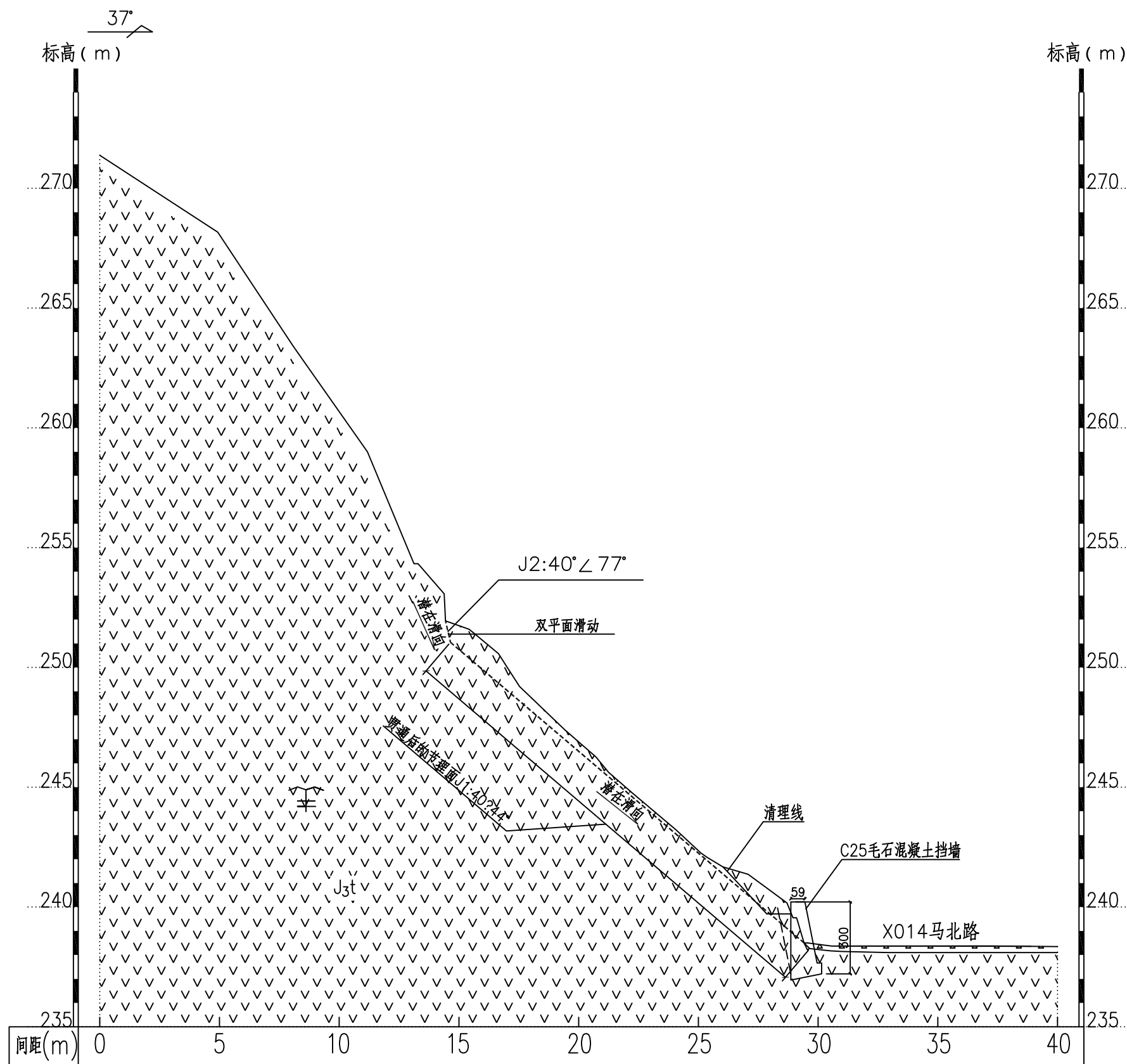
- 1、本图尺寸单位标高、间距以米计;
- 2、根据隐患点地形条件及变形特征,设计采取坡脚拦石墙的方式进行治理;
- 3、施工前对坡面浮土、浮石及松动岩土体进行清除,以确保施工安全;
- 4、拦石墙采用C25毛石混凝土浇筑,墙高3.0m,顶宽0.59m;
- 5、说明未详尽处参照相关图纸及规范、规程办理。

湖南省勘测设计院有限公司
HUNAN EXPLORATION DESIGN INSTITUTE
地灾勘查甲级证书编号: 430020231110085

建设单位: 北京市密云公路局
工程名称: 2026年密云区普通公路沿线地质灾害防治工程勘察设计

项目负责: 钟林君 杨林君 技术负责: 王继祥 王继祥
校核: 李曙 李曙 制图: 杨维兴 杨维兴

X014马北路K5+200
工程布置平面图
编号: 01
阶段: 施工图设计
图号: X014-01-01
日期: 2026.4



地质图例

J3t	侏罗系髻髻组	Q ^{el+dl}	第四系残坡积
	安山岩		碎石土
	覆盖层与基岩界线		中风化

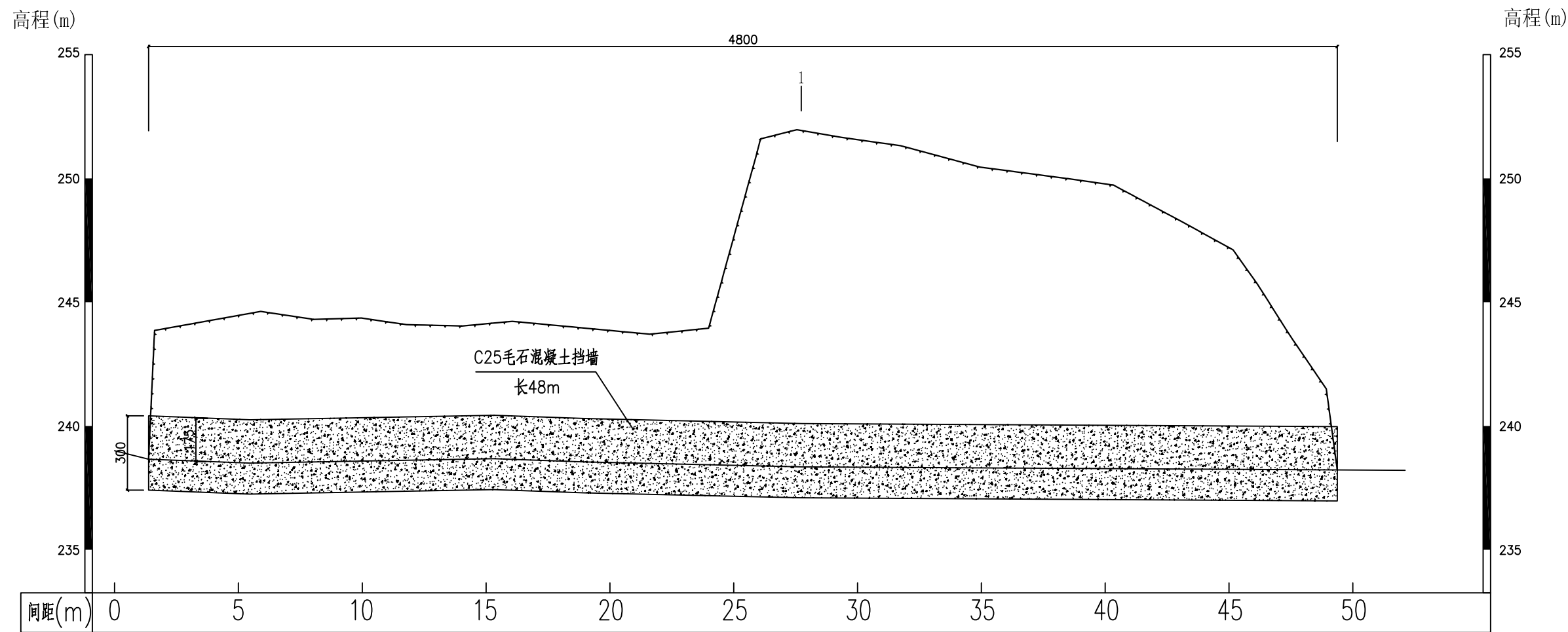
附注:

- 1、本图尺寸单位标高、间距以米计，其余除注明者外均以厘米计；
- 2、本图为边坡治理1-1'剖面设计图，设计采取坡脚拦石墙的方式进行治理；
- 3、挂网施工前对坡面浮土、浮石及松动岩土体进行清除，以确保施工安全；
- 4、拦石墙采用C25毛石混凝土浇筑，墙高3.0m，顶宽0.59m；
- 5、说明未详尽处参照相关图纸及规范、规程办理。

1-1'剖面设计图

比例尺: 1:200

湖南省勘测设计院有限公司 HUNAN EXPLORATION DESIGN INSTITUTE 地灾勘查甲级证书编号: 430020231110085	建设单位	北京市密云公路局	
	工程名称	2026年密云区普通公路沿线地质灾害防治工程勘察设计	
项目负责	钟林君	技术负责	王继祥
校核	李曙	制图	杨维兴
X014马北路K5+200		编号	01
1-1'剖面设计图		阶段	施工图设计
		图号	X014-01-02
		日期	2026.4



A-A'立面设计图


比例尺: 1:200

地质图例



附注:

- 1、本图尺寸单位标高、间距以米计,其余除注明者外均以厘米计;
- 2、本图为边坡治理A-A'立面设计图,设计采取拦石墙的方式进行治理;
- 3、施工前对坡面浮土、浮石及松动岩土体进行清除,以确保施工安全;
- 4、拦石墙采用C25毛石混凝土浇筑,墙高3.0m,顶宽0.59m;
- 5、说明未详尽处参照相关图纸及规范、规程办理。

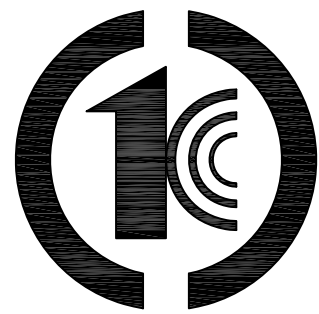
 湖南省勘测设计院有限公司 HUNAN EXPLORATION DESIGN INSTITUTE 地灾勘查甲级证书编号: 430020231110085	建设单位	北京市密云公路局	
	工程名称	2026年密云区普通公路沿线地质灾害防治工程勘察设计	
项目负责人	钟林君	钟林君	技术负责
王继祥	王继祥	王继祥	王继祥
校核	李曙	李曙	制图
杨维兴	杨维兴	杨维兴	杨维兴
X014马北路K5+200		编号	01
A-A'立面设计图		阶段	施工图设计
		图号	X014-01-03
		日期	2026.4

附图:

2026年密云区普通公路沿线地质灾害防治工程勘查设计

X014马北路K7+200

施工图设计



湖南省勘测设计研究院有限公司

HUNAN EXPLORATION DESIGN INSTITUTE

地质灾害设计甲级资质 第(430020231110085)号

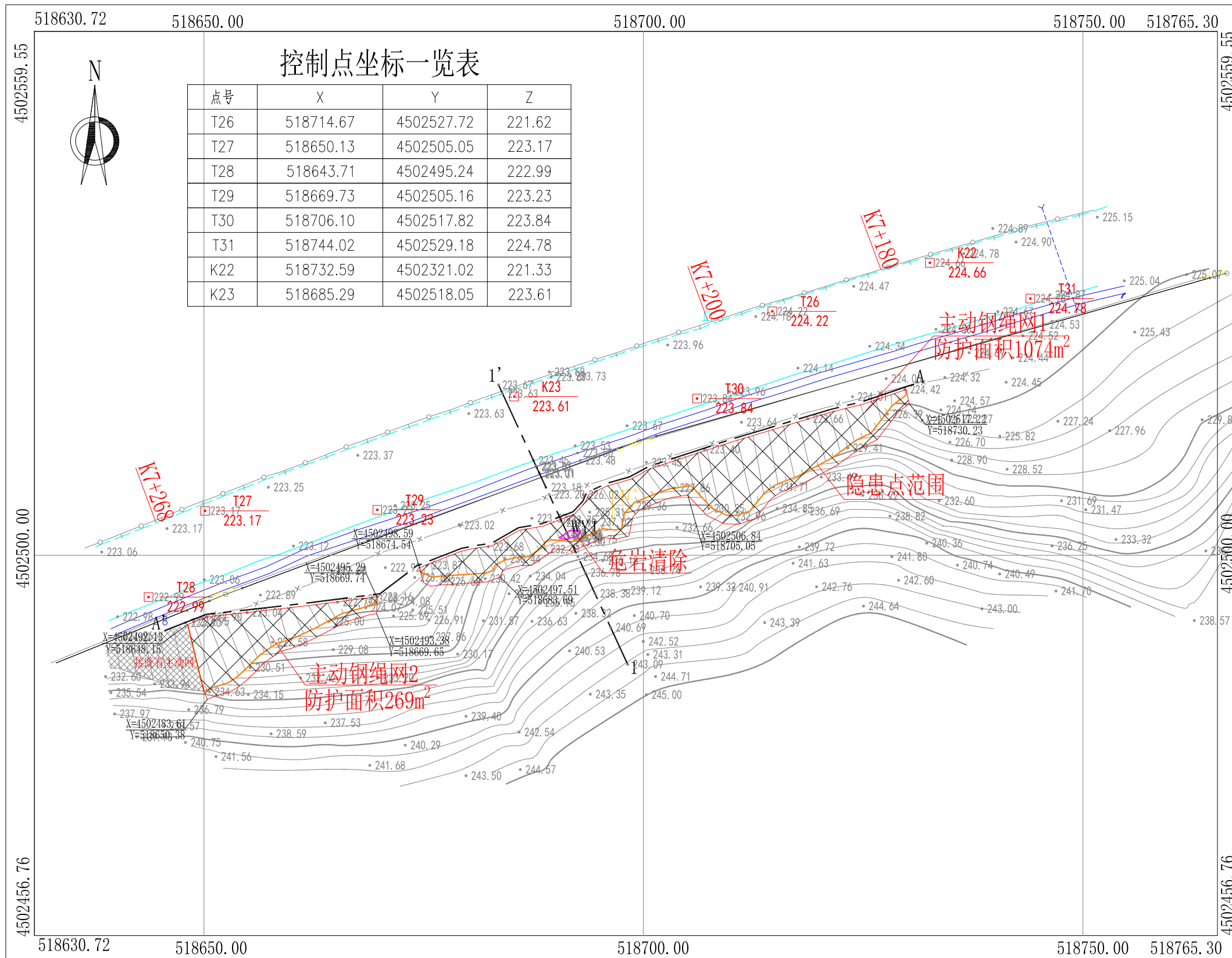
2026年4月

目 录

序号	图号	图名	张数
1		封面	1
2		目录	1
3	X014-02-01	工程布置平面图	1
4	X014-02-02	1-1'剖面设计图	1
5	X014-02-03	A-A'立面设计图	1

X014马北路K7+200治理工程布置平面图

比例尺: 1:500



控制点坐标一览表

点号	X	Y	Z
T26	518714.67	4502527.72	221.62
T27	518650.13	4502505.05	223.17
T28	518643.71	4502495.24	222.99
T29	518669.73	4502505.16	223.23
T30	518706.10	4502517.82	223.84
T31	518744.02	4502529.18	224.78
K22	518732.59	4502321.02	221.33
K23	518685.29	4502518.05	223.61

地质图例

- 隐患点范围
- '1-1'剖面线及其编号
- 拐点坐标
- 指北针
- 危岩体及编号

工程图例

- 主动钢绳网

附注:

- 1、本图尺寸单位标高、间距以米计，其余除注明者外均以厘米计；
- 2、根据隐患点地形条件及变形特征，设计采取在坡面铺设主动钢绳网的方式进行治理；
- 3、挂网施工前对坡面浮土、浮石及松动岩土体进行清除，以确保施工安全；
- 4、主动钢绳网系统主要由钢绳网、格栅网以及钢绳锚杆组成，各构件材料类型及规格详见大样图；
- 5、说明未详尽处参照相关图纸及规范、规程办理。



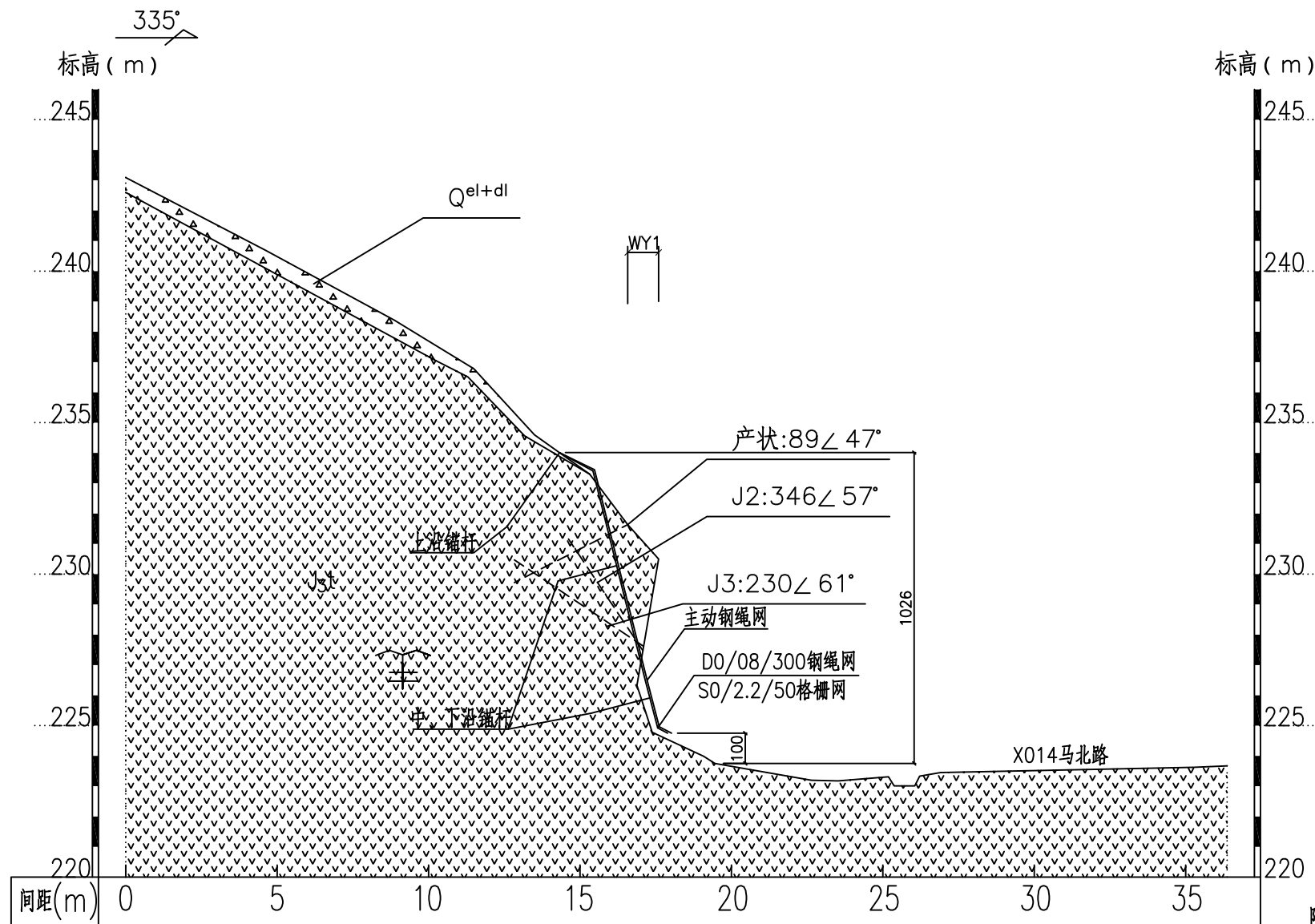
湖南省勘测设计院有限公司
HUNAN EXPLORATION DESIGN INSTITUTE
地灾勘查甲级证书编号: 430020231110085

建设单位: 北京市密云公路局
工程名称: 2026年密云区普通公路沿线地质灾害防治工程勘察设计

项目负责: 钟林君 杨林君 技术负责: 王继祥 王继祥
校核: 李曙 李曙 制图: 杨维兴 杨维兴

X014马北路K7+200
工程布置平面图

编号	02
阶段	施工图设计
图号	X014-02-01
日期	2026.4



地质图例

J3t	侏罗系髻髻组	Q ^{el+dl}	第四系残坡积
[Symbol]	安山岩	[Symbol]	碎石土
[Symbol]	覆盖层与基岩界线	[Symbol]	中风化
WY1	危岩		

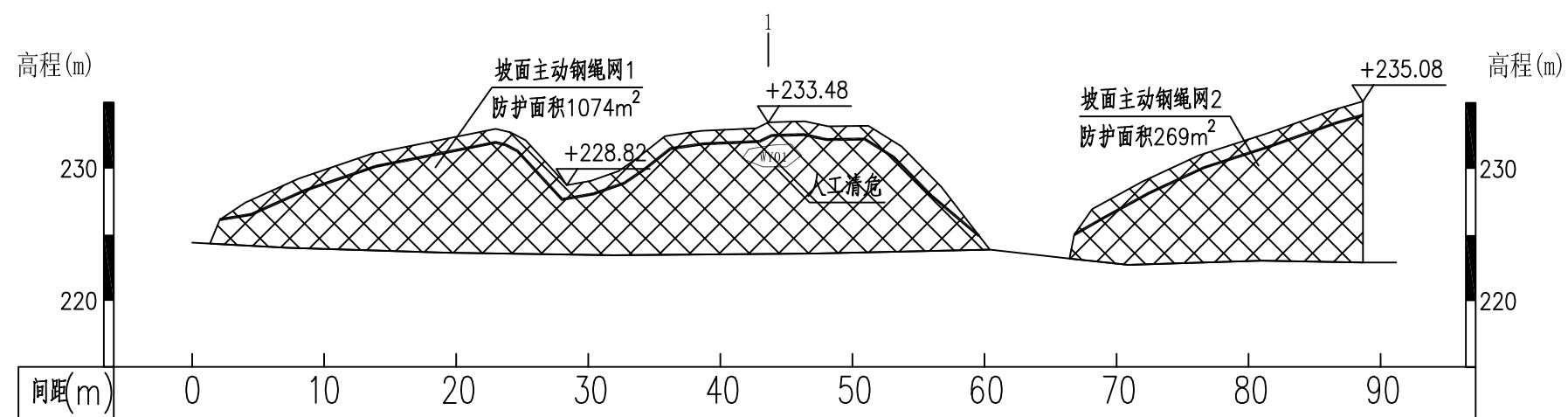
附注:

- 1、本图尺寸单位标高、间距以米计,其余除注明者外均以厘米计;
- 2、本图为边坡治理1-1'剖面设计图,设计采取主动钢绳网的方式进行治理;
- 3、挂网施工前对坡面浮土、浮石及松动岩土体进行清除,以确保施工安全;
- 4、主动钢绳网系统主要由钢丝绳网、支撑绳以及钢丝绳锚杆组成,各构件材料类型及规格详见大样图;
- 5、说明未详尽处参照相关图纸及规范、规程办理。

1-1'剖面设计图

比例尺: 1:200

湖南省勘测设计院有限公司 HUNAN EXPLORATION DESIGN INSTITUTE 地灾勘查甲级证书编号: 430020231110085	建设单位	北京市密云公路局	
	工程名称	2026年密云区普通公路沿线地质灾害防治工程勘察设计	
项目负责	钟林君	技术负责	王继祥
校核	李曙	制图	杨维兴
X014马北路K7+200		编号	02
1-1'剖面设计图		阶段	施工图设计
		图号	X014-02-02
		日期	2026.4



A-A'立面设计图
比例尺: 1:500

地质图例



附注:

- 1、本图尺寸单位标高、间距以米计,其余除注明者外均以厘米计;
- 2、本图为边坡治理A-A'立面设计图,设计采取主动钢绳网的方式进行治理;
- 3、挂网施工前对坡面浮土、浮石及松动岩土体进行清除,以确保施工安全;
- 4、主动钢绳网系统主要由钢丝绳网、支撑绳以及钢丝绳锚杆组成,各构件材料类型及规格详见大样图;
- 5、说明未详尽处参照相关图纸及规范、规程办理。

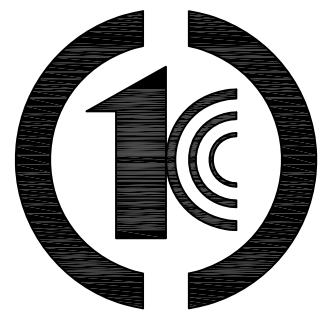
 湖南省勘测设计研究院有限公司 HUNAN EXPLORATION DESIGN INSTITUTE 地灾勘察甲级证书编号: 430020231110085	建设单位	北京市密云公路局		
	工程名称	2026年密云区普通公路沿线地质灾害防治工程勘察设计		
项目负责人	钟林君	钟林君	技术负责	王继祥
校核	李曙	李曙	制图	杨维兴
X014马北路K7+200		编号	02	
A-A'立面设计图		阶段	施工图设计	
		图号	X014-02-03	
		日期	2026.4	

附图：

2026年密云区普通公路沿线地质灾害防治工程勘查设计

X014马北路K7+620

施工图设计



湖南省勘测设计研究院有限公司

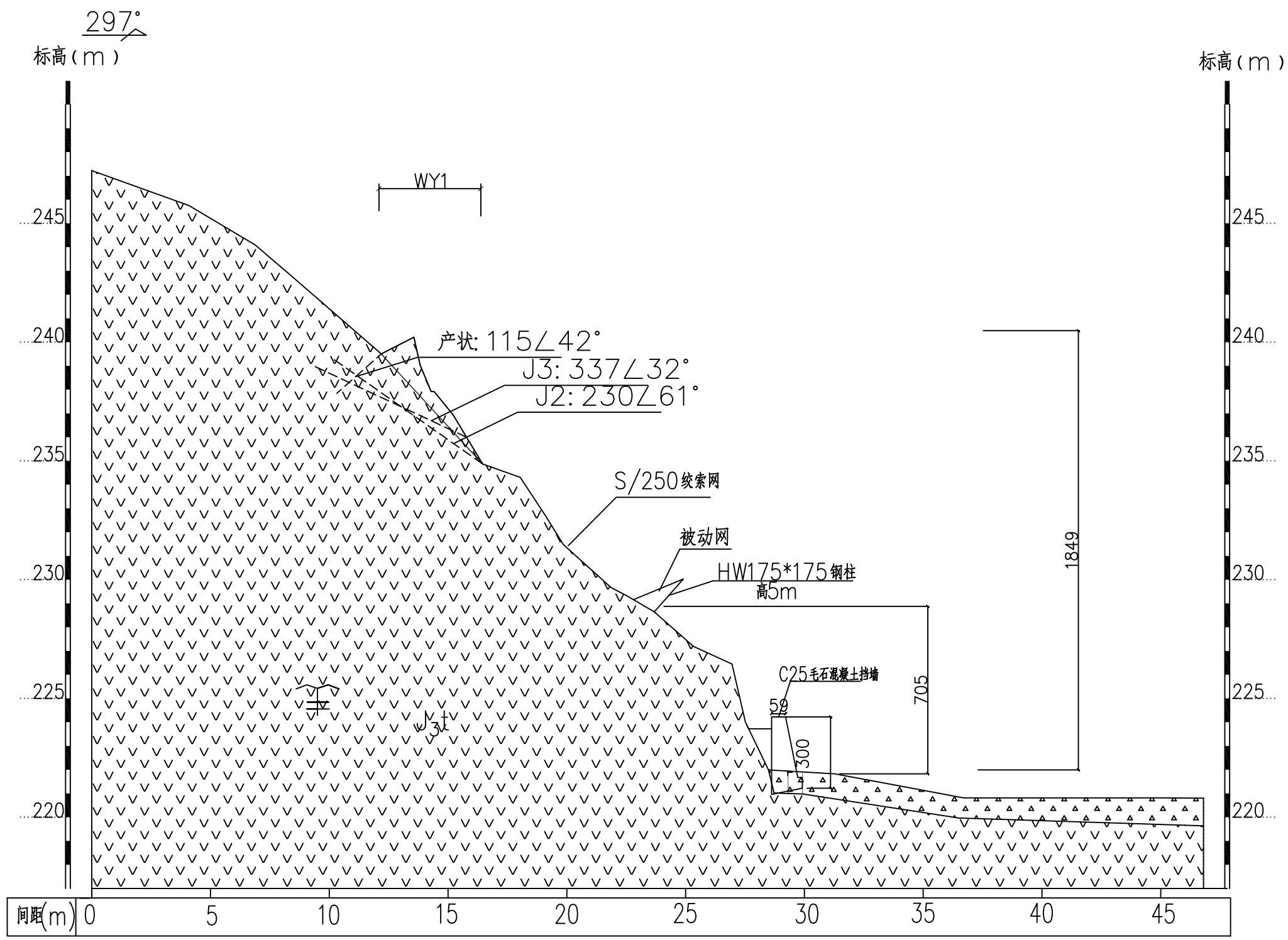
HUNAN EXPLORATION DESIGN INSTITUTE

地质灾害设计甲级资质 第(430020231110085)号

2026年4月

目 录

序号	图号	图名	张数
1		封面	1
2		目录	1
3	X014-03-01	工程布置平面图	1
4	X014-03-02	1-1'剖面设计图	1
5	X014-03-03	2-2'剖面设计图	1
6	X014-03-04	A-A'立面设计图	1
7	X014-03-05	拦石墙大样图	1



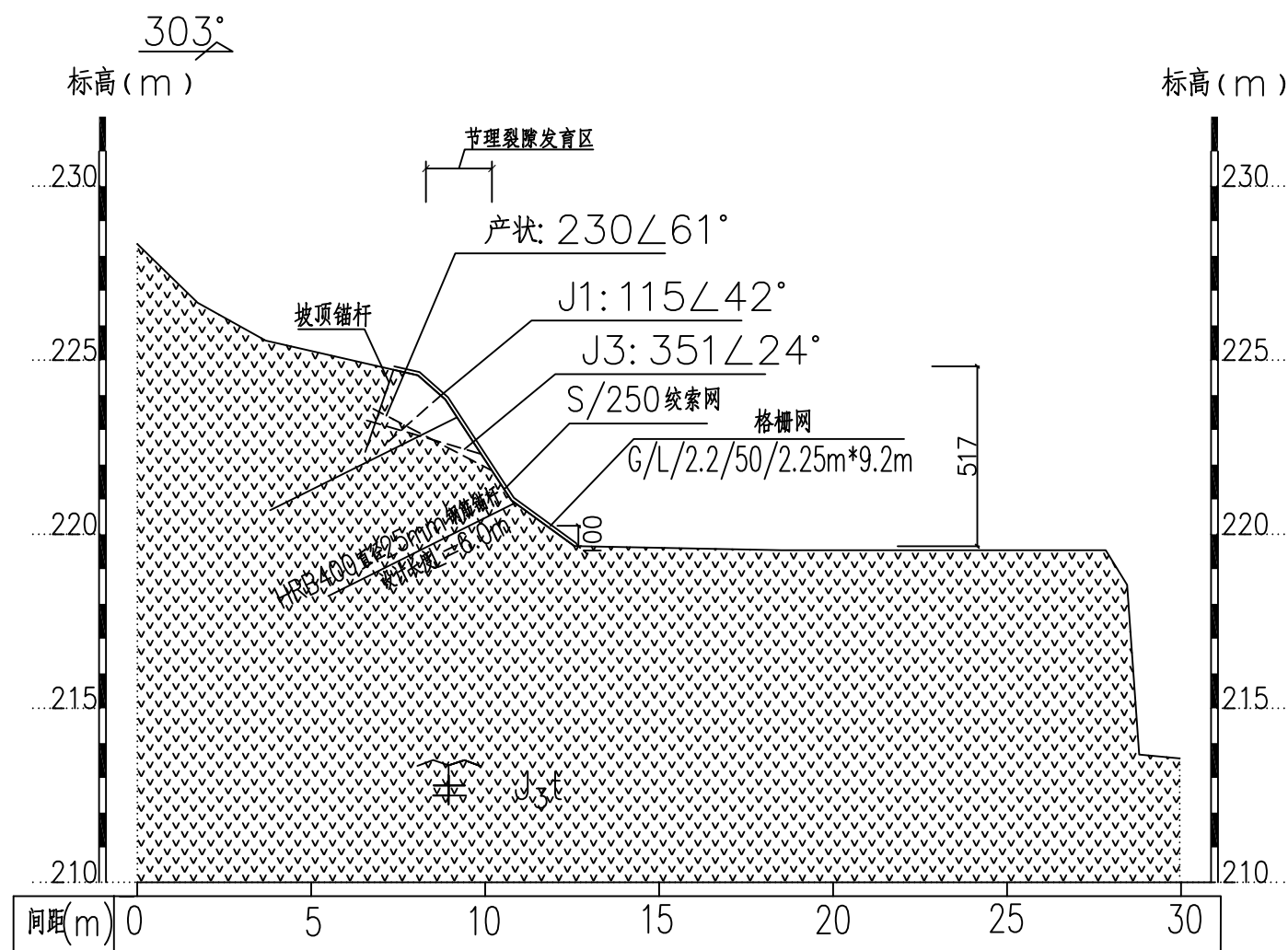
地质图例

- J_{3t} 侏罗系髫髻组
- 安山岩 安山岩
- 中风化 中风化

- 附注:
- 1、本图尺寸单位标高、间距以米计, 其余除注明者外均以厘米计;
 - 2、本图为边坡治理1-1'剖面设计图, 设计采取坡脚拦石墙+被动防护网的方式进行治理;
 - 3、挂网施工前对坡面浮土、浮石及松动岩土体进行清除, 以确保施工安全;
 - 4、拦石墙采用C25毛石混凝土浇筑, 墙高3.0m, 顶宽0.59m;
 - 5、被动防护网采用PPS 200D/B型号, 各构件材料及规格详见大样图;
 - 6、说明未详尽处参照相关图纸及规范、规程办理。

1-1'剖面设计图
比例尺: 1: 200

湖南省勘测设计研究院有限公司 HUNAN EXPLORATION DESIGN INSTITUTE 地灾勘查甲级证书编号: 430020231110085	建设单位	北京市密云公路局			
	工程名称	2026年密云区普通公路沿线地质灾害防治工程勘察设计			
项目负责人	钟林君	技术负责	王继祥	编号	03
校核	李曙	制图	杨维兴	阶段	施工图设计
				图号	X014-03-02
				日期	2026.4




2-2' 剖面设计图
比例尺: 1: 200

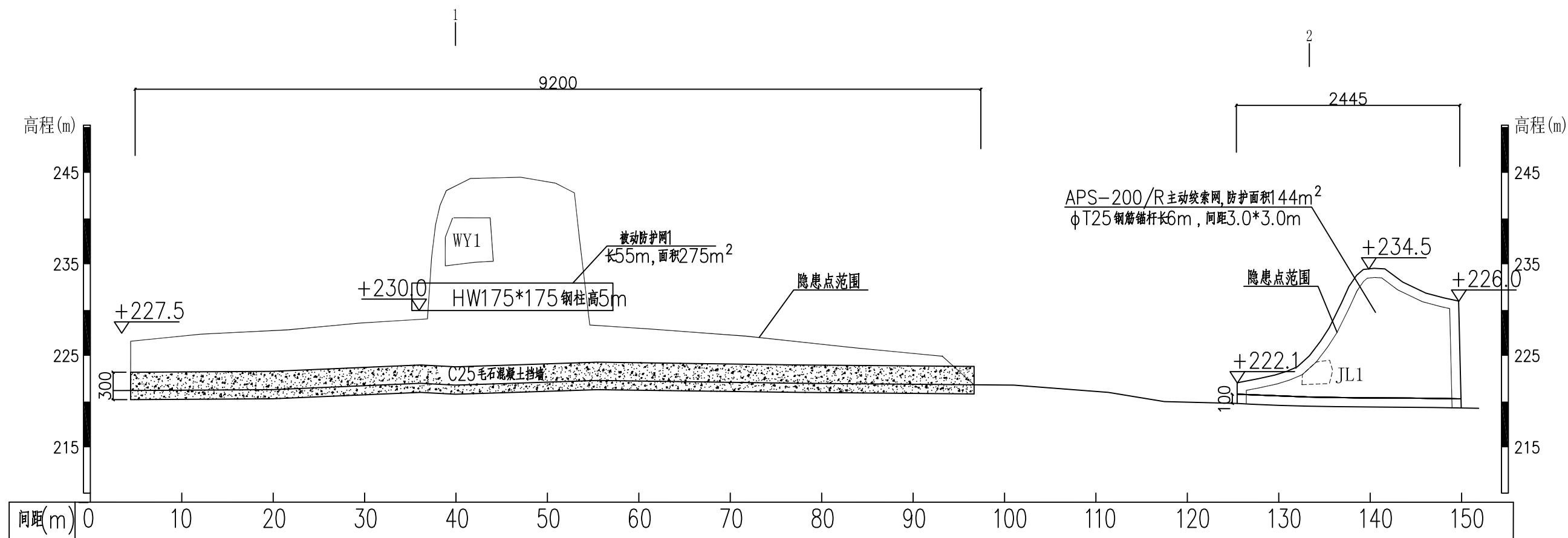
地质图例

- J_{3t} 侏罗系髫髻组
- ▲▲▲▲ 安山岩
- ≡≡≡ 中风化

附注:




- 1、本图尺寸单位标高、间距以米计, 其余除注明者外均以厘米计;
- 2、本图为边坡治理2-2'剖面设计图, 设计采取APS-200/R主动网的方式进行治疗;
- 3、挂网施工前对坡面浮土、浮石及松动岩土体进行清除, 以确保施工安全;
- 4、主动网系统主要由网片、钢筋锚杆、边界绳、钢丝绳锚杆、格栅及连接构件, 各构件材料类型及规格详见大样图;
- 5、说明未详尽处参照相关图纸及规范、规程办理。

 湖南省勘测设计研究院有限公司 HUNAN EXPLORATION DESIGN INSTITUTE 地灾勘查甲级证书编号: 430020231110085	建设单位	北京市密云公路局	
	工程名称	2026年密云区普通公路沿线地质灾害防治工程勘察设计	
项目负责人	钟林君	技术负责人	王继祥
校核	李曙	制图	杨维兴
X014马北路K7+620 2-2'剖面设计图		编号	03
		阶段	施工图设计
		图号	X014-03-03
		日期	2026.4



A-A' 立面设计图
比例尺: 1:500

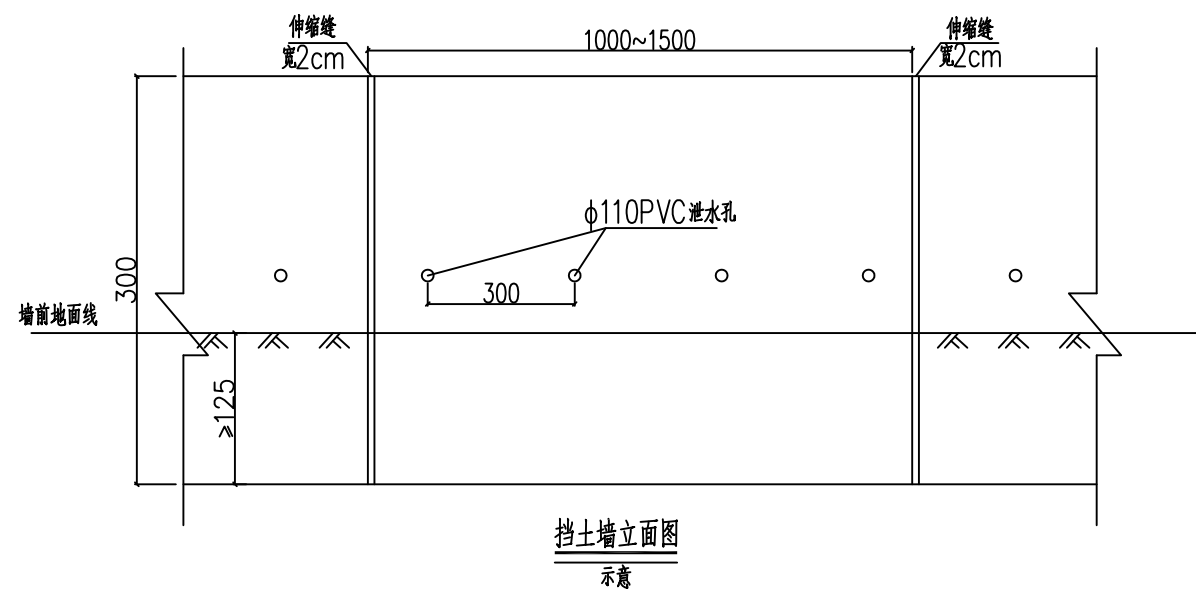
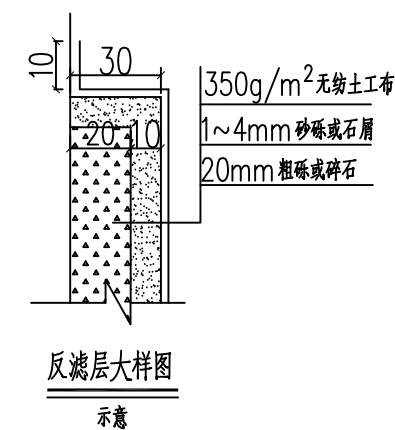
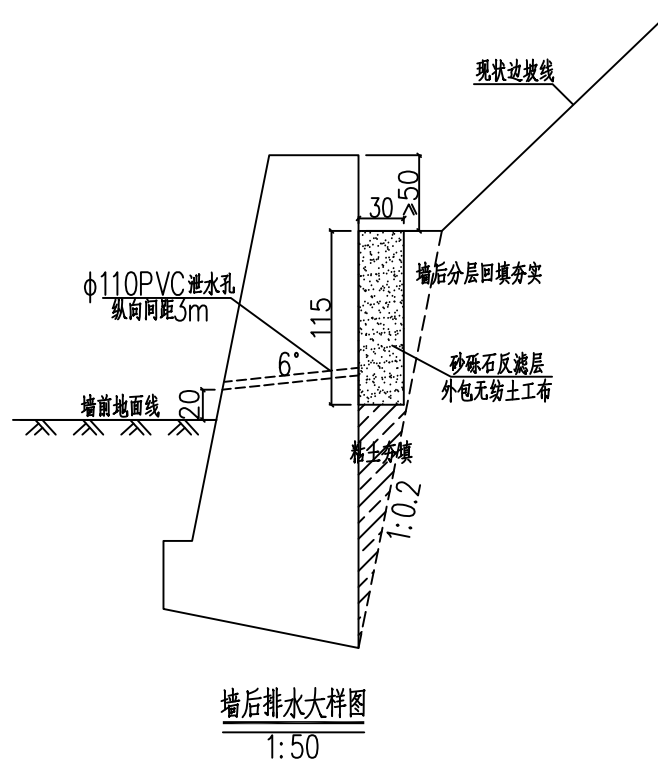
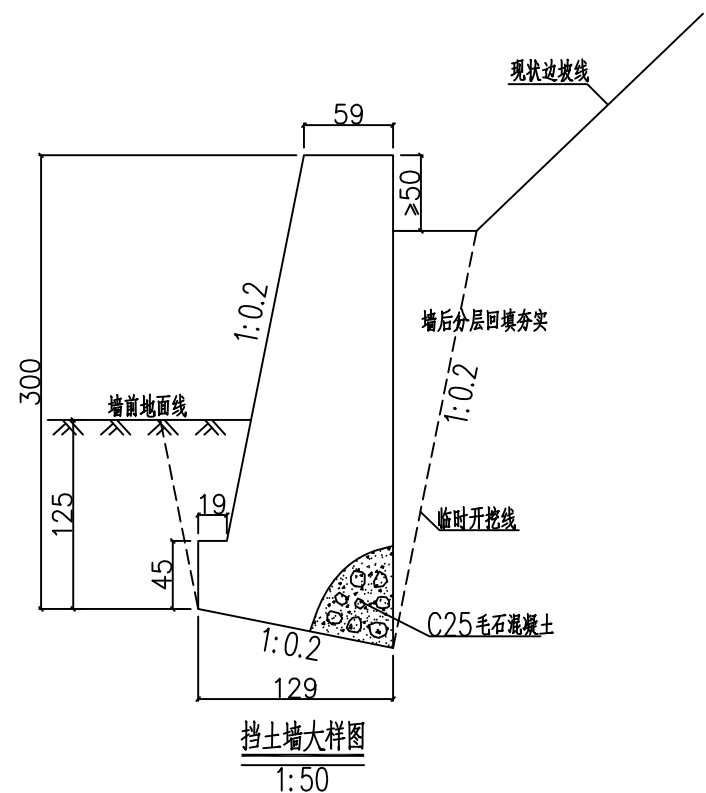
地质图例

-  隐患点范围
-  JL01 节理裂隙发育区
-  WY1 危岩体及编号

附注:

- 1、本图尺寸单位标高、间距以米计,其余除注明者外均以厘米计;
- 2、本图为边坡治理A-A'立面设计图,设计采取坡脚拦石墙+APS-200/R主动绞索网的+被动防护网的方式进行治理;
- 3、挂网施工前对坡面浮土、浮石及松动岩土体进行清除,以确保施工安全;
- 4、拦石墙采用C25毛石混凝土浇筑,墙高3.0m,顶宽0.59m;
- 5、主动绞索网系统主要由绞索网网片、钢筋锚杆、边界绳、钢丝绳锚杆、格栅及连接构件,各构件材料类型及规格详见大样图;
- 6、被动防护网采用PPS 200D/B型号,各构件材料类型及规格详见大样图;
- 7、说明未详尽处参照相关图纸及规范、规程办理。

 湖南省勘测设计院有限公司 HUNAN EXPLORATION DESIGN INSTITUTE 地灾勘察甲级证书编号: 430020231110085	建设单位	北京市密云公路局	
	工程名称	2026年密云区普通公路沿线地质灾害防治工程勘察设计	
项目负责	钟林君	技术负责	王继祥
校核	李曙	制图	杨维兴
X014马北路K7+620		编号	03
2-2' 剖面设计图		阶段	施工图设计
		图号	X014-03-04
		日期	2026.4



工程数量表(每延米)

序号	工程名称	单位	数量
1	基础土方开挖	m ³	实算
2	土方夯填	m ³	实算
3	C25毛石混凝土	m ³	2.90
4	φ110PVC泄水孔	m	0.31
5	砂砾石	m ³	0.35
6	土工布	m ²	3.00
7	模板	m ²	6.31

附注:

- 1、本图尺寸除注明者外,其余均以厘米计。
- 2、建筑材料:墙身采用C25毛石混凝土浇筑,掺加的毛石强度等级不得低于MU30,选用的毛石必须合格,要求无风化、无裂纹,掺入量不得超过挡墙总体积的20%;
- 3、沿挡墙纵向间隔10~15m全断面设置伸缩缝,缝宽2cm,缝内填塞沥青麻筋或沥青木板;
- 4、沿挡墙纵向间隔3m设置φ=110的PVC泄水管,其排水坡度不小于6°,泄水孔出口应高出地面不小于20cm;
- 5、挡墙基槽开挖后应对基底进行拍平夯实处理,以减少工后沉降,地基承载力应满足≥150KPa要求;
- 6、依据《建筑地基基础设计规范》GB 50007,区域抗冻深度为0.8~1.0m,基础必须在抗冻线以下不小于0.25m,因此挡墙基础埋深为墙前地面线以下不小于1.25m;
- 7、未尽事宜参照相关规范、规程办理。

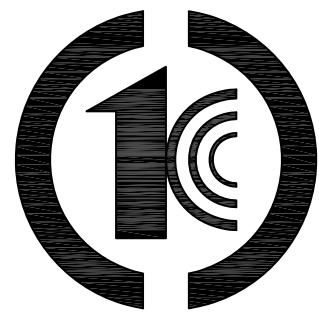
 湖南省勘测设计院有限公司 HUNAN EXPLORATION DESIGN INSTITUTE 地灾勘查甲级证书编号: 430020231110085	建设单位	北京市密云公路局	
	工程名称	2026年密云区普通公路沿线地质灾害防治工程勘察设计	
项目负责	钟林君	技术负责	王继祥
校核	李曙	制图	杨维兴
X014马北路K7+620		编号	03
拦石墙大样图		阶段	施工图设计
		图号	X014-03-05
		日期	2026.4

附图：

2026年密云区普通公路沿线地质灾害防治工程勘查设计

X014马北路K7+895-K7+990

施工图设计



湖南省勘测设计研究院有限公司

HUNAN EXPLORATION DESIGN INSTITUTE

地质灾害设计甲级资质 第(430020231110085)号

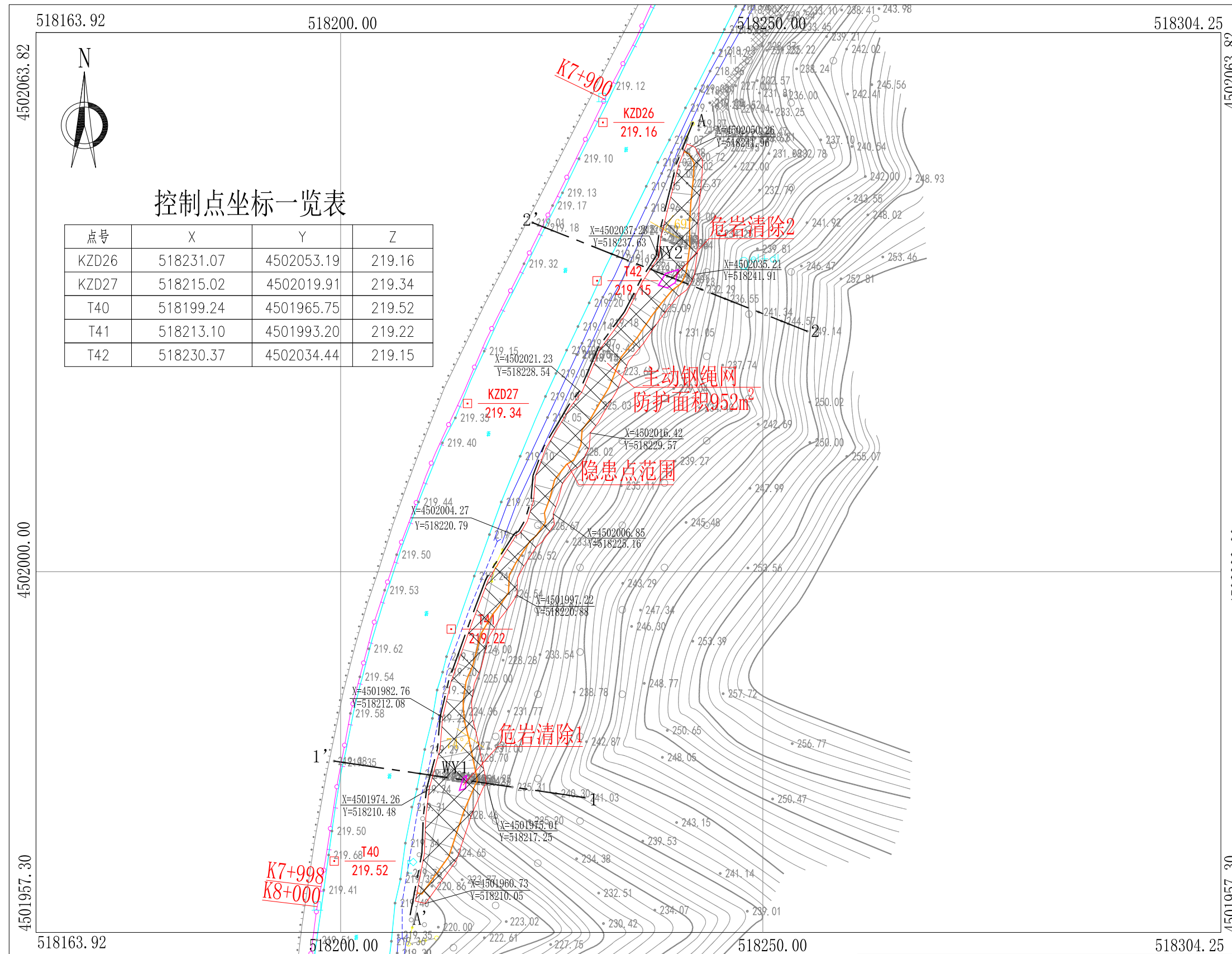
2026年4月

目 录

序号	图号	图名	张数
1		封面	1
2		目录	1
3	X014-04-01	工程布置平面图	1
4	X014-04-02	1-1'剖面设计图	1
5	X014-04-03	2-2'剖面设计图	1
6	X014-04-04	A-A'立面设计图	1

X014马北路K7+895-K7+990治理工程布置平面图


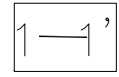
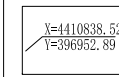
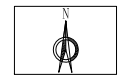
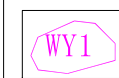
比例尺: 1:500



控制点坐标一览表

点号	X	Y	Z
KZD26	518231.07	4502053.19	219.16
KZD27	518215.02	4502019.91	219.34
T40	518199.24	4501965.75	219.52
T41	518213.10	4501993.20	219.22
T42	518230.37	4502034.44	219.15

地质图例

-  隐患点范围
-  '1-1' 剖面线及其编号
-  拐点坐标
-  指北针
-  危岩体及编号

工程图例

-  主动钢绳网

附注:

- 1、本图尺寸单位标高、间距以米计, 其余除注明者外均以厘米计;
- 2、根据隐患点地形条件及变形特征, 设计采取在坡面铺设主动钢绳网的方式进行治理;
- 3、挂网施工前对坡面浮土、浮石及松动岩土体进行清除, 以确保施工安全;
- 4、主动钢绳网系统主要由钢绳网、格栅网以及钢绳锚杆组成, 各构件材料类型及规格详见大样图;
- 5、说明未详尽处参照相关图纸及规范、规程办理。



湖南省勘测设计院有限公司
HUNAN EXPLORATION DESIGN INSTITUTE
地灾勘查甲级证书编号: 430020231110085

建设单位

北京市密云公路局

工程名称

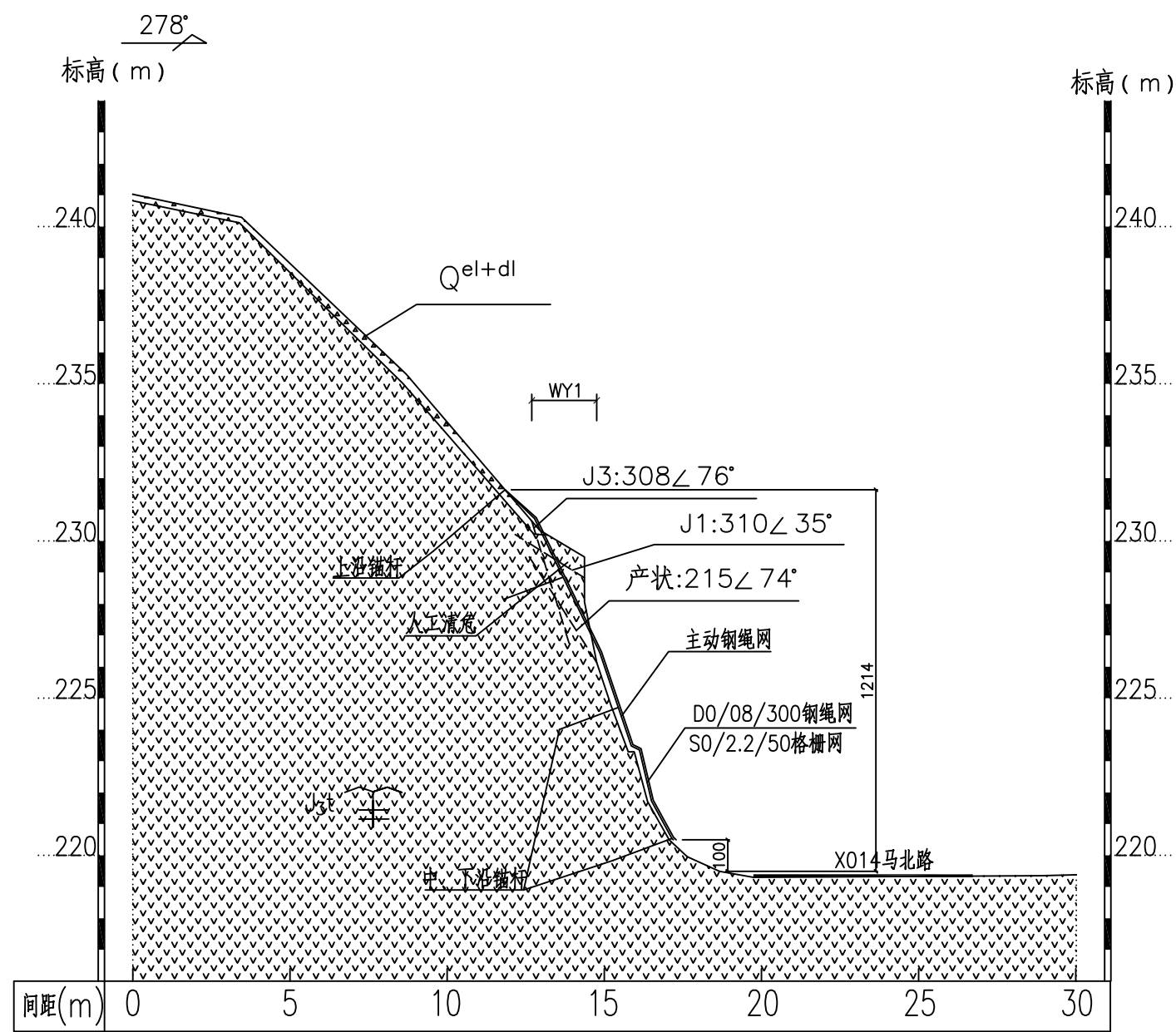
2026年密云区普通公路沿线地质灾害防治工程勘察设计

项目负责 钟林君 钟林君 技术负责 王继祥 王继祥

校核 李曙 李曙 制图 杨维兴 杨维兴

X014马北路K7+895-K7+990
工程布置平面图

编号	04
阶段	施工图设计
图号	X014-04-01
日期	2026.4



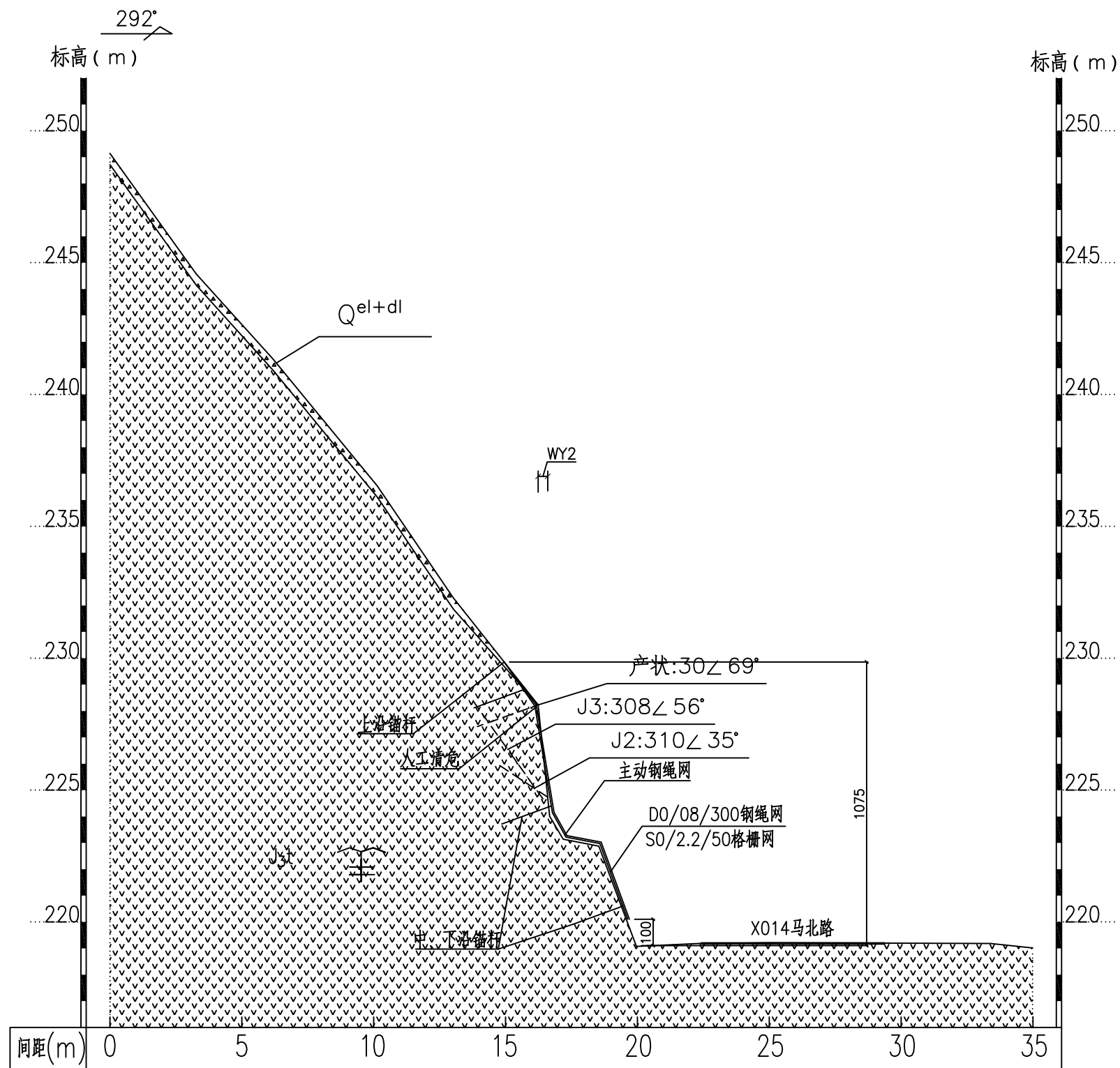
1-1'剖面设计图
比例尺: 1:200

地质图例

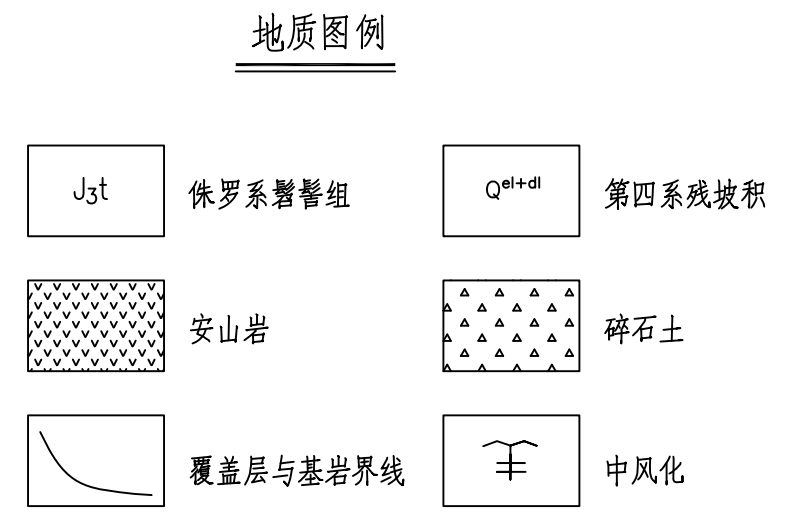
J3t	侏罗系髻髻组	Qel+dl	第四系残坡积
[Symbol]	安山岩	[Symbol]	碎石土
[Symbol]	覆盖层与基岩界线	[Symbol]	中风化

- 附注:
- 1、本图尺寸单位标高、间距以米计,其余除注明者外均以厘米计;
 - 2、本图为边坡治理1-1'剖面设计图,设计采取主动钢绳网的方式进行治理;
 - 3、挂网施工前对坡面浮土、浮石及松动岩土体进行清除,以确保施工安全;
 - 4、主动钢绳网系统主要由钢丝绳网、支撑绳以及钢丝绳锚杆组成,各构件材料类型及规格详见大样图;
 - 5、说明未详尽处参照相关图纸及规范、规程办理。

湖南省勘测设计研究院有限公司 HUNAN EXPLORATION DESIGN INSTITUTE 地灾勘查甲级证书编号: 430020231110085	建设单位	北京市密云公路局	
	工程名称	2026年密云区普通公路沿线地质灾害防治工程勘察设计	
项目负责人	钟林君	技术负责人	王继祥
校核	李曙	制图	杨维兴
X014马北路K7+895-K7+990		编号	04
1-1'剖面设计图		阶段	施工图设计
		图号	X014-04-02
		日期	2026.4



2-2'剖面设计图
比例尺: 1:200



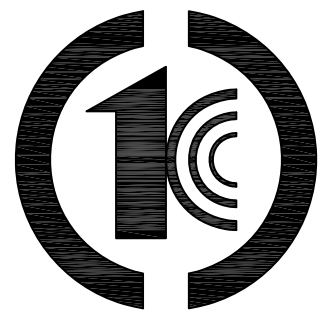
- 附注:
- 1、本图尺寸单位标高、间距以米计,其余除注明者外均以厘米计;
 - 2、本图为边坡治理2-2'剖面设计图,设计采取主动钢绳网的方式进行治理;
 - 3、挂网施工前对坡面浮土、浮石及松动岩土体进行清除,以确保施工安全;
 - 4、主动钢绳网系统主要由钢丝绳网、支撑绳以及钢丝绳锚杆组成,各构件材料类型及规格详见大样图;
 - 5、说明未详尽处参照相关图纸及规范、规程办理。

湖南省勘测设计研究院有限公司 HUNAN EXPLORATION DESIGN INSTITUTE 地灾勘查甲级证书编号: 430020231110085	建设单位	北京市密云公路局	
	工程名称	2026年密云区普通公路沿线地质灾害防治工程勘察设计	
项目负责人	钟林君	技术负责人	王继祥
校核	李曙	制图	杨维兴
X014马北路K7+895-K7+990		编号	04
2-2'剖面设计图		阶段	施工图设计
		图号	X014-04-03
		日期	2026.4

附图：

2026年密云区普通公路沿线地质灾害防治工程勘查设计

X014马北路施工图设计大样图



湖南省勘测设计研究院有限公司

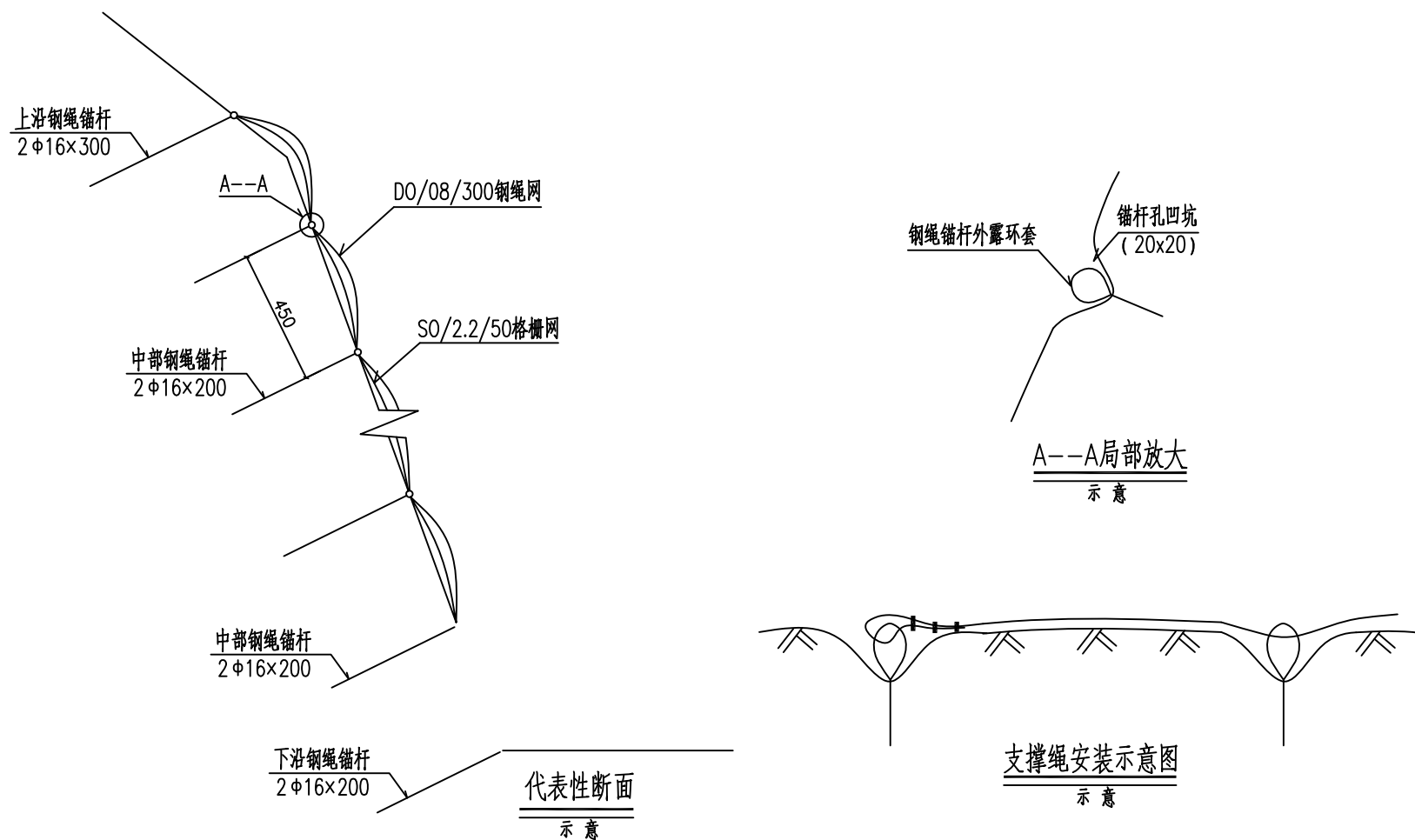
HUNAN EXPLORATION DESIGN INSTITUTE

地质灾害设计甲级资质 第(430020231110085)号

2026年4月

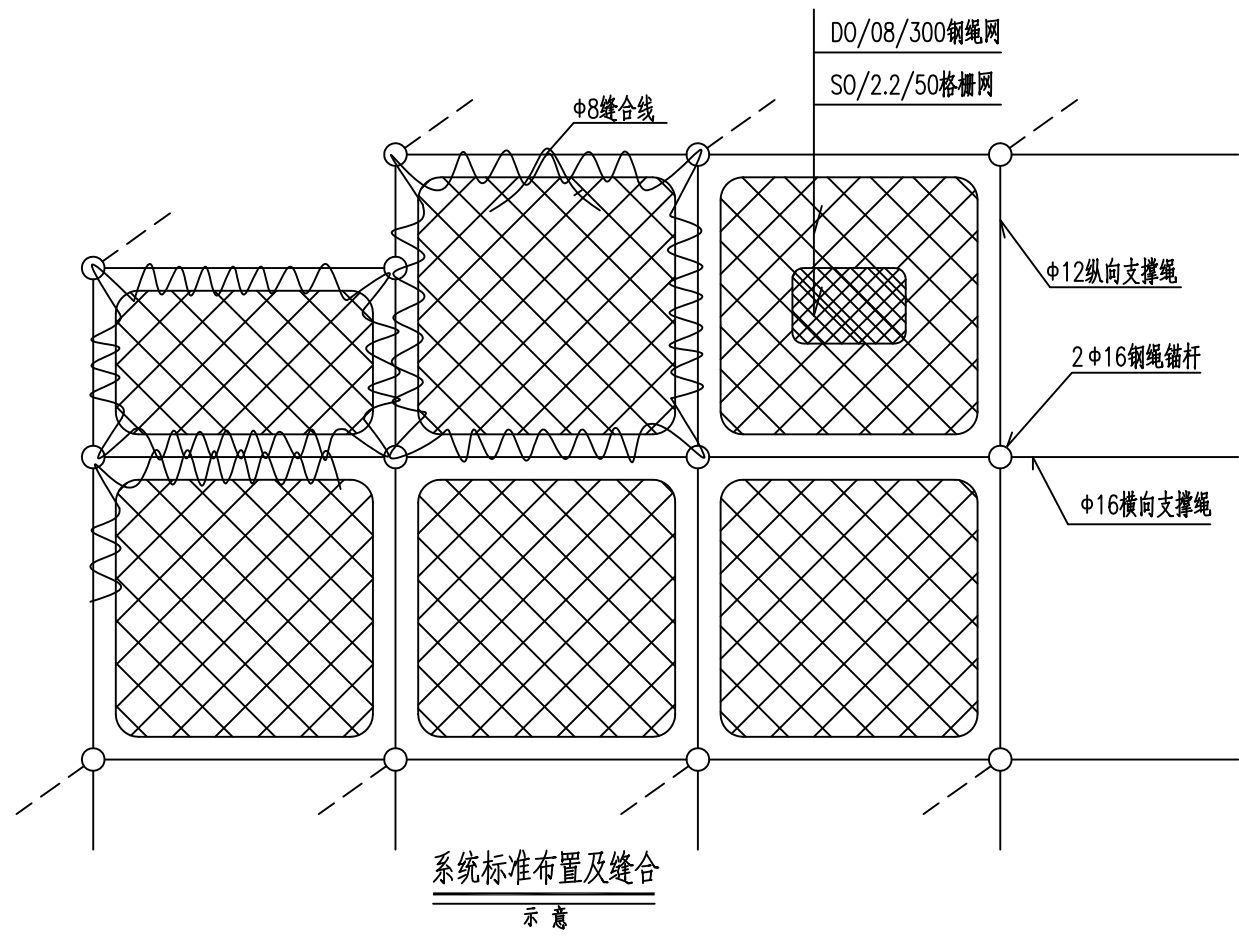
目 录


序号	图号	图名	张数
1		封面	1
2		目录	1
3	01	主动钢绳网大样图	1
4	02	APS-200/R主动绞索防护系统大样图(一)	1
5	03	APS-200/R主动绞索防护系统大样图(二)	1
6	04	PPS-200/DB被动防护网设计说明(一)	1
7	05	PPS-200/DB被动防护网设计说明(二)	1
8	06	PPS-200/DB被动防护网大样图(一)	1
9	07	PPS-200/DB被动防护网大样图(二)	1
10	08	交通导改图	1



说明:

- 1、本图为SNS主动钢绳网防护设计图。
- 2.图中尺寸除钢丝绳直径和网孔规格以毫米计外,其余尺寸均以厘米为单位。
- 3.本工程设计防护具体布置和数量根据现场地形和需防护区域按该设计给出的原则确定。
- 4.系统说明:纵横交错的 $\phi 16$ 横向支撑绳和 $\phi 12$ 纵向支撑绳与 $4.5\text{m} \times 4.5\text{m}$ 正方形模式(边沿局部根据需要有时为 $4.5\text{m} \times 4.5\text{m}$)布置的锚杆相联结并进行预张拉,支撑绳构成的每个 $4.5\text{m} \times 4.5\text{m}$ (或 $4.5\text{m} \times 4.5\text{m}$)网格内铺设一张DO/08/300/ $4\text{m} \times 4\text{m}$ 型钢丝绳网,每张钢丝绳网与四周支撑绳间用缝合绳缝合联结并拉紧,该预张拉工艺能使系统对坡面施以一定的法向预紧压力,从而提高表层岩土体的稳定性,尽可能地阻止崩塌落石的发生并将小部分落石限制在一定的空间内运动,同时,在钢绳网下铺设小网孔的SO/2.2/50型格栅网,以阻止小尺寸岩块的崩落或限制局部岩土体的破坏。
- 5、施工安装方法:
 - (1)对坡面防护区域内的浮土及浮石进行清除或局部加固;
 - (2)放线确定锚杆孔位,并在每一孔位处凿一深度不小于锚杆外露环套长度的凹坑,一般口径20cm,深20cm;
 - (3)按设计深度钻锚杆孔并清孔,孔深应比设计锚杆长度长20cm以上,孔径为 $\phi 50\text{mm}$;
 - (4)插入锚杆并注浆,浆液标号不低于M30,宜用灰砂比1:1~1.2、水灰比0.45~0.50的水泥砂浆或水灰比0.45~0.50的水泥净浆,水泥宜采用425普通硅酸盐水泥,优先选用粒径不大于3mm的中细砂,确保浆液饱满,在进行下一道工序前注浆体养护不少于三天;
 - (5)安装纵横向支撑绳,张拉紧后两端各用三个或四个(支撑绳长度小于30m时用三个,大于30m时用四个)绳卡与锚杆外露环套固定连接;
 - (6)从上向下铺挂格栅网;格栅网间重叠宽度不小于5cm;两张格栅网间的缝合以及格栅网与支撑绳间用 $\phi 1.5$ 铁丝按1m间距进行扎结;
 - (7)格栅网铺设的同时,从上向下铺设钢绳网并缝合,缝合绳为 $\phi 8$ 钢绳,每张 $4.5\text{m} \times 4.5\text{m}$ (或 $4.5\text{m} \times 4.5\text{m}$)钢绳网均用一缝合绳与根长36m(或28m)的四周支撑绳进行缝合并预张拉,缝合绳两端各用两个绳卡与网绳进行固定联结;
 - (8)用 $\phi 1.5$ 铁丝对钢绳网和格栅网间进行相互扎结,扎结点纵横间距1m左右。



 湖南省勘测设计院有限公司 HUNAN EXPLORATION DESIGN INSTITUTE 地灾勘察甲级证书编号: 430020231110085	建设单位	北京市密云公路局		
	工程名称	2026年密云区普通公路沿线地质灾害防治工程勘察设计		
项目负责	钟林君	技术负责	王继祥	
校核	李曙	制图	杨维兴	
主动钢绳网大样图			编号	
			阶段	施工图设计
			图号	01
			日期	2026.4

APS-200/R主动绞索防护系统设计说明

一、适用条件

本图适用于具有溜坍、崩塌、浅层滑动、风化剥落、危岩落石等潜在地质灾害的土质或岩石边坡加固和防护，尤其对存在大块孤危石或有较大岩石突起体的边坡具有更好的防护能力。增设内层格栅可防护更细小落石。

二、执行标准

- JT/T 1328-2020《边坡柔性防护网系统》
- T/CAGHP 066-2019《危岩落石柔性防护网工程技术规范》
- GB/T 20492-2019《锌-5%铝-混合稀土合金镀层钢丝、钢绞线》
- GB/T 20118-2017《钢丝绳通用技术条件》
- GB/T 5976-2006《钢丝绳夹》
- YB/T 5343-2015《制绳用圆钢丝》
- YB/T 5294-2009《一般用途低碳钢丝》
- GB/T 10125-2012《人造气氛腐蚀试验：盐雾试验》

三、技术要点

1、采用带锚垫板的钢筋锚杆将S250型绞索网和低强度钢丝格栅张紧固定覆盖于边坡上，从而提高表层岩土体的稳定性，阻止岩块的崩落或限制局部岩土体的破坏。系统组成：绞索网网片、带锚垫板的钢筋锚杆、边界绳、钢丝绳锚杆、格栅及连接构件。

2、S/250型绞索网片是由三根3mm直径钢丝制成1×3结构形式的钢绞线（直径为6.4mm）链式编织而成，其网孔内切圆直径250mm，网孔长短轴长度之比不应大于2，常用网片标准规格为3.5m×10m。编制绞索网所用钢丝应符合T/CAGHP 066-2019与YB/T 5343-2015的规定，其钢丝公称抗拉强度不应低于1770MPa，采用热镀锌+5%铝+混合稀土合金，镀层等级不低于AB级，镀层重量不低于165g/m²。钢绞线破断拉力不应小于36kN，环链破断拉力不应小于30kN。绞索网破断力不小于200kN。

3、钢丝格栅：所用钢丝应符合YB/T 5294-2009的规定，采用冷拉普通钢丝热浸锌处理，公称抗拉强度不应高于1010MPa，热镀锌等级不应低于AB级。

4、钢筋锚杆：一般采用一端（外露段）带加工螺纹的φ25普通螺纹钢筋锚杆，螺纹规格应能承受不小于30kN的紧固力，成孔困难时可采用自钻式中空锚杆，锚杆长度一般为2m（含外露段）。锚杆锚固抗拔力不小于50kN。

5、锚垫板：菱形钢板，四个角带有扣爪，尺寸不小于320×180mm，厚度不小于10mm。

6、缝合绳：所用钢丝绳应符合GB/T 20118-2017的规定，其钢丝强度不应低于1770MPa，热镀锌等级不低于AB级。钢丝绳不应有断丝、脱丝和锈蚀现象。

7、边界绳：用于封闭防护网周边沿的钢丝绳，根据其位置分为上边界绳、下边界绳和侧边界绳，单根长度不宜大于40m。所用钢丝绳应符合GB/T 20118-2017的规定，其钢丝强度不应低于1770MPa，热镀锌等级不低于AB级。钢丝绳不应有断丝、脱丝和锈蚀现象。

8、钢丝绳锚杆：用直径不小于16mm的单根钢丝绳（3×7-φ16）弯折后用绳夹或铝合金紧固套管固定而成，并在固定后的环套内嵌套鸡心环，边界绳两端各配一根钢丝绳锚杆。所用钢丝绳应符合GB/T 20118-2017的规定，其钢丝公称抗拉强度不应低于1770MPa，最小破断拉力不小于150kN，热镀锌等级不低于A级。锚杆锚固抗拔力不小于50kN。

9、辅助锚杆：选用件。用于在局部低凹处使绞索网更好地紧贴坡面，构成与主要锚杆相同，但直径可约小，一般为20~25mm，长度一般选用1~1.5m，其锚垫板亦可适当减小。

10、防护系统的设置位置、防护区域等详见设计图。防护区域宜向潜在落石区域上沿及两侧或较破碎的坡口线以上延伸1m以上。

11、本图锚杆和钢丝绳规格适合于一般条件下的标准化设计，特殊情况下可以另行计算确定，同时相应修改相关标注和说明参数。

四、施工工艺及要点

1、清坡：规整地形边界，清除浮土浮石，必要时回填凹坑，砍伐无特殊保留价值的树木至根部；

2、以坡脚为基准线放线布置锚杆孔位，宜设于天然凹坑处，但间距不应大于设计值的10%；

3、自上而下按设计深度钻凿锚杆孔并清孔，孔径不应小于φ42，在确保锚杆与水平面的夹角不小于15°的前提下应尽可能垂直于坡面；当局部孔位处因地层松散或破碎而不能成孔时，可以采用断面尺寸不小于0.4×0.4m的C15砼基础置换不能成孔的岩土段；

4、安装锚杆并注浆，清理锚杆头并使其裸露长度为10~18cm；浆体应采用强度等级不低于M20的水泥砂浆或水泥浆（建议浆体制的水灰比宜为0.45~0.55，水泥砂浆的灰砂比宜为1.0~2.0），确保浆液饱满，在进行下一道工序前注浆体养护不少于三天；

5、从上向下铺设格栅网，格栅网间重叠宽度不宜小于5cm，两格格栅网间以及必要时格栅网与支撑绳间用φ1.5扎丝进行扎结，当坡角小于45°时，扎结点间距一般不宜大于2m，当坡角大于45°时，扎结点间距一般不宜大于1m；

6、从上向下铺设绞索网，相邻网片的边沿网孔间用φ8钢丝绳或卸扣缝合连接，缝合绳缝合方式为从相邻网孔间直接穿过或缠绕方式，缝合绳端头应用两个绳卡紧固（本设计所有绳卡间距宜为钢丝绳直径的6~7倍，其U形螺栓应位于尾绳段一侧）；

7、将边界绳从绞索网边沿网孔穿过至两端钢丝绳锚杆，张紧并用4个绳卡紧固；

8、安装锚垫板并拧紧螺母施加预应力，使绞索网张紧并紧贴坡面或稍压入地层，上边界及侧边界绳应卡压在锚杆外侧，下边界绳宜交替卡压在锚杆的上侧与下侧，尤其是非直线延伸或地形复杂时，地形复杂或非直线延伸的侧边界绳亦可采用这种交替卡压方式；

9、检查绞索网与坡面的贴紧情况（一般连续悬空面积不得大于5m²），根据需要布置安装辅助锚杆。

10、未尽事宜，严格按照相关规范和标准执行。

五、质量验收要点

1、进场前质量检验

产品进场前应提供构件产品原材料的质量合格证书和配套质量检验报告。检验报告须由第三方取得CMA或CNAS、CAL等认证资格的检验机构出具，检验报告也可由系统供货厂家提供，包括以下内容：

- （1）绞索网所用钢丝应按照T/CAGHP 066-2019与YB/T 5343-2015等标准规定提供外观检查、尺寸测量、镀层重量和力学性能试验（抗拉强度、环链破断拉力等）检验报告，检验报告的有效期为一年。
- （2）各类规格钢丝绳应按照GB/T 20118-2017等标准规定提供外观检查、尺寸测量、镀层重量和力学性能试验（抗拉强度、最小破断拉力等）检验报告，检验报告的有效期为一年。
- （3）绞索网片应按JT/T 1328-2020进行抗顶破力试验并提供检验报告，检验报告的有效期为两年。
- （4）耐腐蚀检验，系统中的钢丝、钢丝绳、锚垫板等制品的防腐性能应按照GB/T 10125-2012进行中性盐雾试验，在一定试验时间后能满足规定防腐要求，并提供相应检测报告，检验报告的有效期为两年。具体如下：

①绞索网所用钢丝：试验时间750小时后能满足规定防腐要求。

②不同直径、用途钢丝绳：试验时间350小时后能满足规定防腐要求。

③锚垫板：试验时间480小时后能满足规定防腐要求。

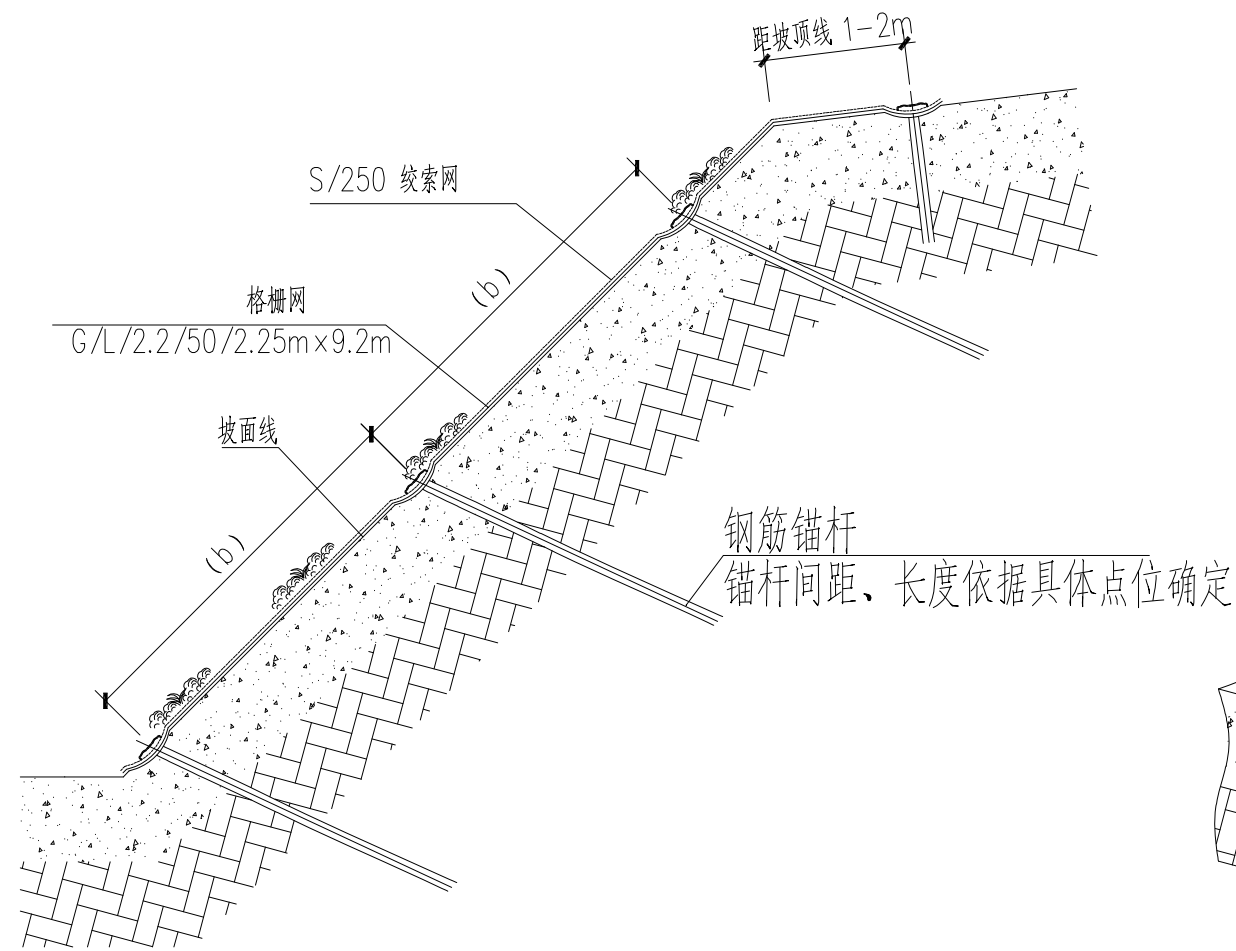
2、现场质量检验

产品进场后，监理单位应对产品质量进行检验，主要包含以下内容：

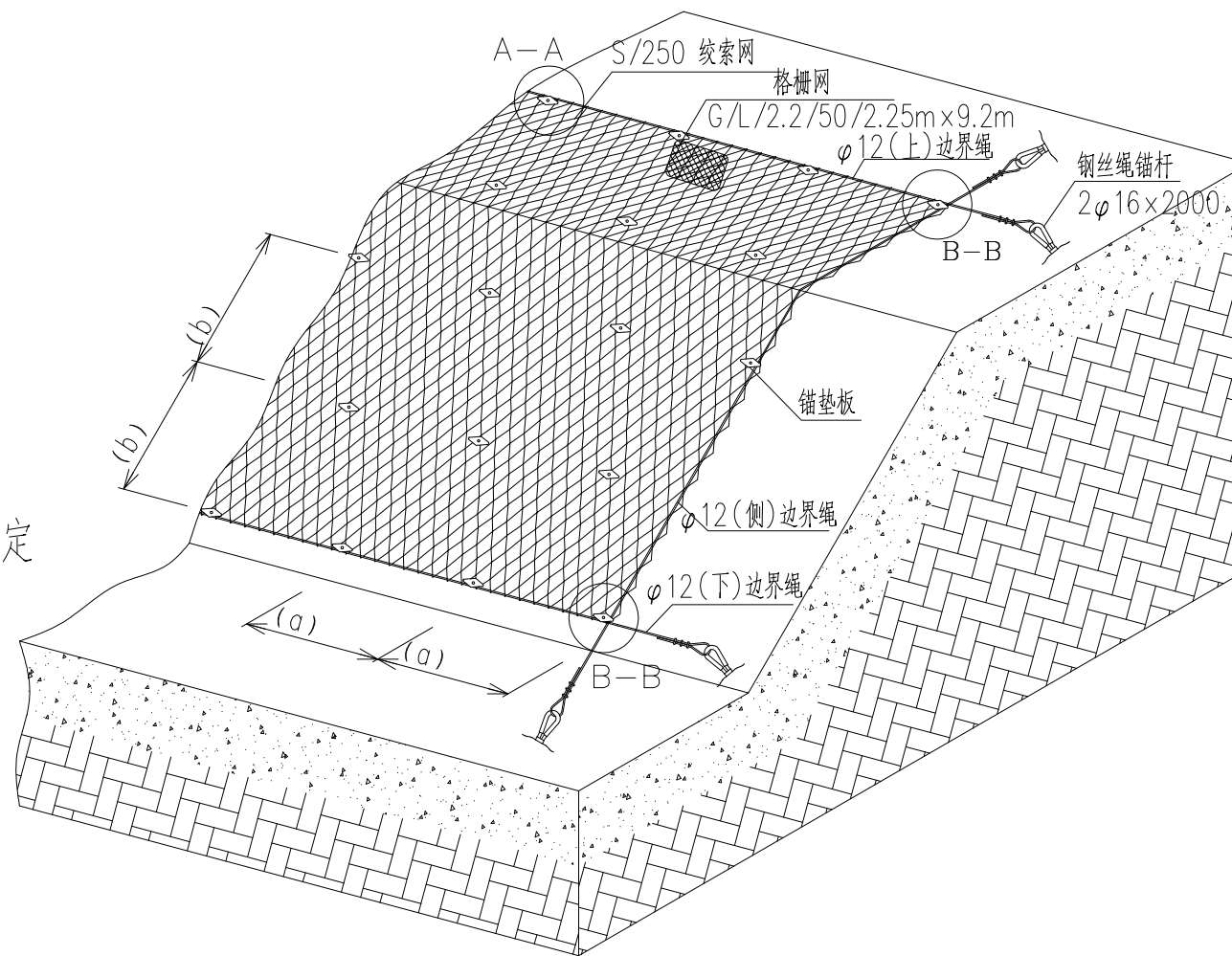
- （1）质量证明材料：检查构件产品原材料的质量合格证书和配套质量检验报告材料是否完整，内容是否完善。
- （2）安装系统配置、外观要求和规格尺寸等与设计图是否一致，并进行现场抽样检查。
- （3）施工方法、工艺、步骤等是否严格按设计要求进行。
- （4）锚杆施工完后需要收取每种类型锚杆总数的5%，且均不得少于3根进行锚杆检测。验收试验的锚杆应随机抽样。质监、监理、业主或设计单位对质量有疑问的锚杆也应抽样作验收试验。抗拔力不小于50kN。

3、未尽事宜，严格按相关规范或标准执行。

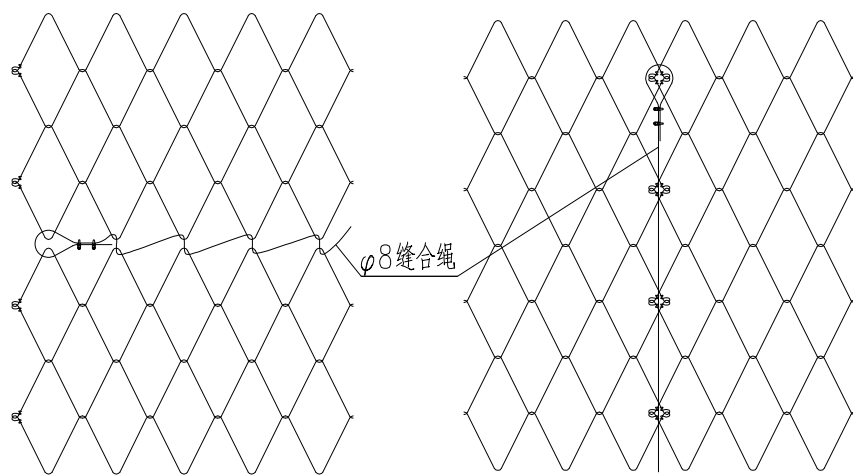
 湖南省勘测设计院有限公司 HUNAN EXPLORATION DESIGN INSTITUTE 地灾勘查甲级证书编号：430020231110085	建设单位	北京市密云公路局		
	工程名称	2026年密云区普通公路沿线地质灾害防治工程勘察设计		
项目负责	钟林君	钟林君	技术负责	王继祥
校核	李曙	李曙	制图	杨维兴
APS-200/R主动绞索防护系统大样图（一）				编号 阶段 图号 日期
				02 2026.4



代表性断面图



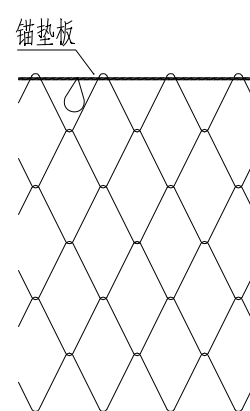
系统标准布置图



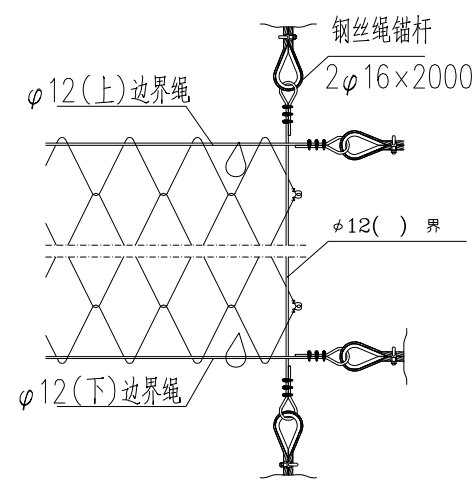
a 横向连接图

b 纵向连接图

网片连接方式



A-A 节点放大图



B-B 节点放大图

主动防护网工程数量表 (每105m²)

序号	项目	单位	数量	型号
1	绞索网	m ² /张	105/3	S/250/3.5m x 10m
2	格栅网	张	6	G/L/2.2/50/2.25m x 9.2m
3	钢筋锚杆	根		锚杆依据具体点位确定
4	爪式锚垫板	个	11-14	B10-330 x 180mm
5	钢绳锚杆	根	8	2φ16mm
6	φ8mm缝合绳	m	50	φ8mm
7	边界绳	m	70	φ12mm 钢丝绳
8	绳夹	套	32	用于φ12mm 钢丝绳
9	绳夹	套	6	用于φ8mm 钢丝绳
10	扎丝	kg	0.4	φ1.5mm



湖南省勘测设计院有限公司
HUNAN EXPLORATION DESIGN INSTITUTE
地灾勘查甲级证书编号: 430020231110085

建设单位 北京市密云公路局
工程名称 2026年密云区普通公路沿线地质灾害防治工程勘察设计

项目负责 钟林君 钟林君 技术负责 王继祥 王继祥
校核 李曙 李曙 制图 杨维兴 杨维兴

APS-200/R主动绞索防护系统大样图 (二)
编号
阶段 施工图设计
图号 03
日期 2026.4

被动防护网设计说明(一)

一、适用条件

本图适用于节理、裂隙发育且整体稳定的岩质路堑边坡防止落石等异物侵入设计,一般设置于路堑顶或天然陡坡下低矮路堤外。适用于拦截2000kJ以内的落石冲击。

二、执行标准:《边坡柔性防护系统》(JT/T 1328-2020)

三、型号:PPS-200/DB

结构配置:钢柱+支撑绳+锚绳+锚杆+环形网+卸扣+减压环,内设双绞六边形网(见系统立面示意图)。

四、主要结构构件及技术要求

1、支撑绳、锚绳所用钢丝绳应符合GB/T 20118《钢丝绳通用技术条件》标准的规定,其钢丝强度不应低于1770MPa,热镀锌等级不低于AB级。

2、双绞六边形网(见大样图):编织用钢丝应符合GB/T 343《一般用途低碳钢丝》的规定,防腐采用热镀锌+5%铝+混合稀土合金,符合GB/T 20492《锌-5%铝-混合稀土合金镀层钢丝、钢绞线》标准中A级规定。钢丝不应有机械损伤和锈蚀现象。

3、环形网(见大样图):单个环由 ϕ 3mm单根钢丝相互16圈而成,每个环应与周边4个环相扣联,环链破断拉力大于255kN。采用锌+5%铝+混合稀土合金,符合GB/T 20492《锌-5%铝-混合稀土合金镀层钢丝、钢绞线》标准中A级规定。

4、钢柱(见大样图):由H型钢制作而成,单根长度方向不允许接焊接。

5、减压环(见大样图):GS-8001型,适用于 ϕ 16- ϕ 18钢丝绳;GS-8002型,适用于 ϕ 20- ϕ 24钢丝绳。

6、钢丝绳锚杆(见大样图):采用 ϕ 16mm钢丝绳,钻孔直径不小于 ϕ 50,长度不小于2.5米,抗拔力 \geq 50kN。

7、卸扣(见大样图):应符合标准JB/8112《一般起重用锻造卸扣D型卸扣和弓形卸扣》规定,极限破坏力不小于125kN。

五、被动防护网施工

1、施工工艺要求

(1)被动防护系统布置宜沿等高线走向,以有最大落石理论拦截面积为原则;

(2)钢柱安装遇岩质地基时采用钻凿地脚螺栓锚孔安装基座,遇土质地基时需开挖基坑并浇筑混凝土再安装基座(见大样图);

(3)钢丝绳锚杆安装于岩质地基时直接钻孔,放入后浇筑混凝土;遇土质地基时需人工开挖基础至设计尺寸要求,然后在开挖基础内相应设计位置插入锚杆,再灌注基础混凝土;

(4)被动防护网在安装时一般按金属网长度每50m进行分段;

(5)钢柱基座放线时,各钢柱基座位置尽可能设在同一等高线上,相邻钢柱基座间高差宜控制在0.5m内;

(6)上、下支撑绳减压环安装:减压环距钢柱距离不小于1.5m,2m为宜;

(7)冲沟处理

下支撑绳与低凹地面之间空洞填补方法:

①当冲沟最低点与下支撑绳相距大于30cm,使用菱形网(或环形网)加双绞六边形网填补;

②当冲沟最低点与下支撑绳相距小于30cm,使用钢丝绳加双绞六边形网填补。

(8)双绞六边形网的安装:

①双绞六边形网铺挂在环形网的内侧,应叠盖环形网并向外折叠15cm;

②用扎丝将双绞六边形网固定到环形网上,每平方米固定不少于4处;

③每张双绞六边形网连接处应叠盖5cm。

2、施工工序

锚杆及钢柱基础定位→开挖基坑与浇筑混凝土(土质地基)/钻凿地脚螺栓锚孔(岩质地基)→安装基座及锚杆→安装、调试钢柱及拉锚绳→安装、调试支撑绳→张挂、连接环形网→张挂双绞六边形网

六、检测要求

产品进场应提供以下检测及试验资料

1、进场前质量检验

防护网产品进场前,生产厂家应提供产品质量合格证书和配套质量检验报告,包括以下内容:

(1)钢丝、钢丝绳、卸扣和钢柱型钢等原材料的合格证或检验证书;

(2)主要构件检测

①钢丝、钢丝绳:按照GB/T 20118《钢丝绳通用技术条件》与YB/T 5343《制绳用钢丝》规定,按采购批次抽样,进行外观检查、尺寸测量和抗拉强度检验;

②减压环:按TB/T 3089《铁路沿线斜坡柔性安全防护网》规定,进行外观尺寸、吸收能量和启动荷载检验,每1000个随机抽取2个进行力学性能检验;

③基座、柱头:按生产数量的10%进行结构尺寸测量和外观检查;

④环形网:采取二环串连、两端拉伸的方式进行抗拉强度试验,拉伸位移速度不小于2mm/秒,最小破断力不小于255kN,每半年进行一组试验。

(3)耐腐蚀检验(检验报告有效期半年):

①钢丝绳:镀层厚度均应按GB/T 13912《热镀锌标准》规定的磁性法测量。同时按GB/T 10125《人造气氛腐蚀试验:盐雾试验》规定,进行中性盐雾试验,试验时间300小时后能满足规定防腐要求。应提供每个采购批次的检验报告;

②钢丝:按GB/T 20492《锌-5%铝-混合稀土合金镀层钢丝、钢绞线》规定,检测镀层重量。同时按GB/T 10125《人造气氛腐蚀试验:盐雾试验》规定,进行中性盐雾试验,试验时间800小时后能满足规定防腐要求。应提供每个采购批次的检验报告;

③钢柱、基座:按GB/T 13912《金属覆盖层:钢铁制件热浸镀锌层技术要求及试验方法》检测镀层厚度;

④连接构件:绳卡、卸扣、缝合绳和扎丝等,镀层厚度均按GB/T 13912《热镀锌标准》规定的磁性法测量,同时按GB/T 10125《人造气氛腐蚀试验:盐雾试验》规定,进行中性盐雾试验,试验时间200小时后能满足规定防腐要求。应提供每个采购批次的检验报告;

 湖南省勘测设计院有限公司 HUNAN EXPLORATION DESIGN INSTITUTE 地灾勘查甲级证书编号:430020231110085	建设单位	北京市密云公路局	
	工程名称	2026年密云区普通公路沿线地质灾害防治工程勘察设计	
项目负责	钟林君	技术负责	王继祥
校核	李曙	制图	杨维兴
PPS-200/DB被动防护网设计说明(一)			编号 阶段 图号 日期
			施工图设计 04 2026.4

被动防护网设计说明(二)

2、现场检验

防护网产品进场后,监理单位应对产品质量检验,主要包括以下内容:

- (1) 质量证明材料:检查质量合格证书和配套质量检验报告内容规范性和完整性;
- (2) 安装系统的配置与设计施工图、冲击试验报告、实验模型是否一致;
- (3) 抽检产品系统配置、规格尺寸和外观要求与设计施工图是否一致;
- (4) 施工是否严格按照设计要求进行;
- (5) 锚杆抗拔力检测,要求每个工点检测数量不少于3组抗拔力不小于50k;

(6) 对绳卡进行现场抽样,并交由具有盐雾试验资质单位进行盐雾试验。抽样比例:数量500以下抽样3个,数量500~1200抽样5个,数量1200以上抽样8个。

七、本图尺寸除注明者外,均以mm计。

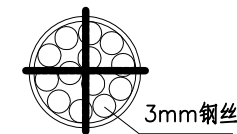
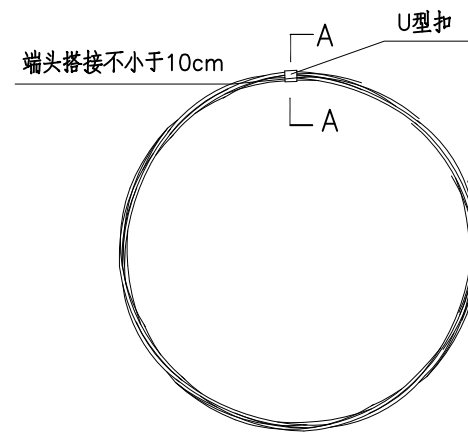
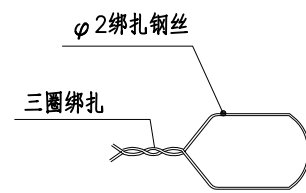
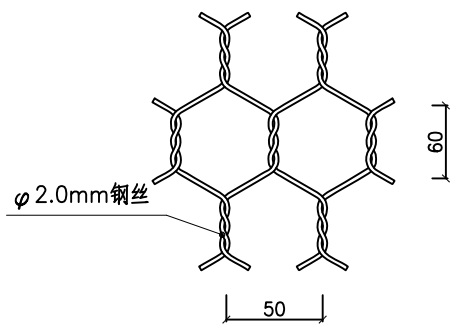
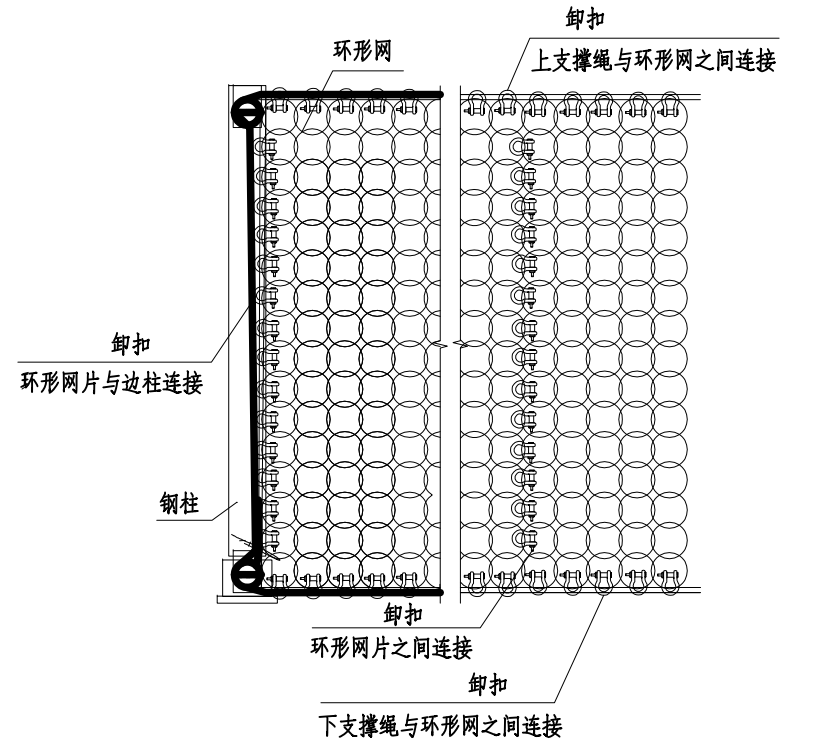
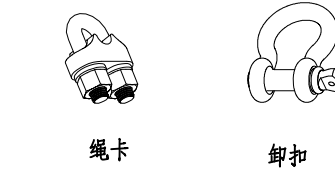
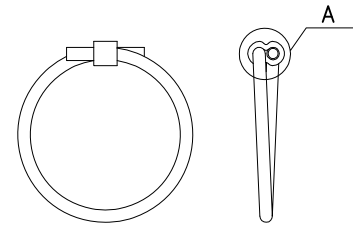
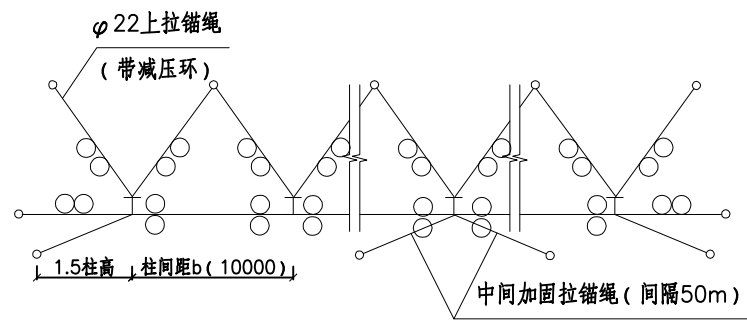
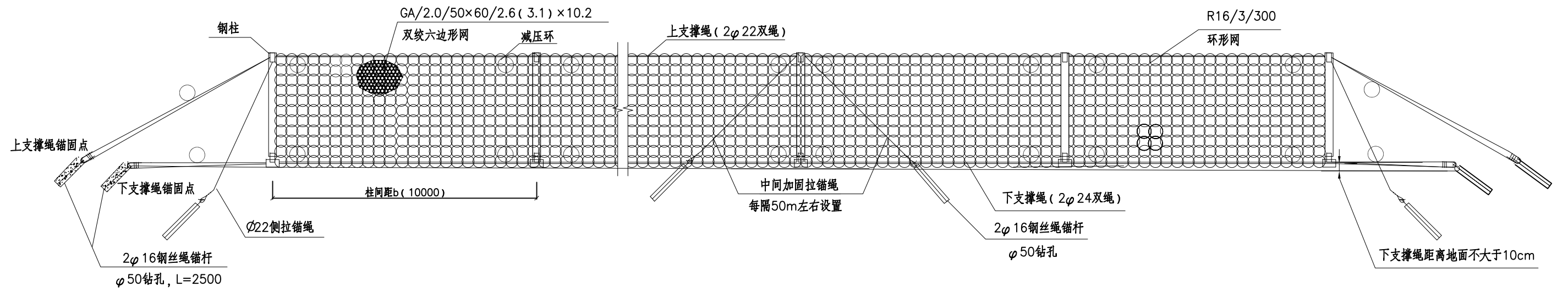
PPS-200/DB环形网被动柔性防护系统数量表 (100m²、5m柱高)

序号	材料	型号/规格	单位	数量	备注
1	环形网	R16/3/300 5m×5m	张	4	锌+5%铝+混合稀土合金 镀层245g/m ²
2	双绞六边形网	GA/2.0/50×60 2.6m×10.2m	张	4	锌+5%铝+混合稀土合金 镀层215g/m ²
3	钢柱	HW175×175 H=5m	根	3	镀锌层≥85μm
4	上拉锚绳	φ22	m	90	镀锌AB级
5	中间拉锚绳	φ18	m		镀锌AB级 分段连接处增设中间拉锚绳
6	辅助钢丝绳	2φ20	根	3	镀锌AB级
7	边柱固定绳	φ22	根	3	镀锌AB级
8	上支撑绳	2φ22	m	41	镀锌AB级
	下支撑绳	2φ24	m	75	镀锌AB级
9	钢丝绳锚杆	2φ16	根	12	镀锌AB级
10	卸扣	M-BW 4.75/M-BW 3.25	个	120/36	
11	减压环	GS-8002	个	44	
12	绳卡	DIN741 φ22	个	180	
		DIN741 φ24	个	24	
13	基座	GS-7001 280mm*450mm	套	3	镀锌层≥85μm
14	地脚螺栓锚杆	D28*800 800mm*28mm	根	12	
15	下侧拉绳	φ22	根	2	镀锌AB级
16	支撑绳卸扣	M-BW 6.5	个	4	分段时改为M-BW 8.5

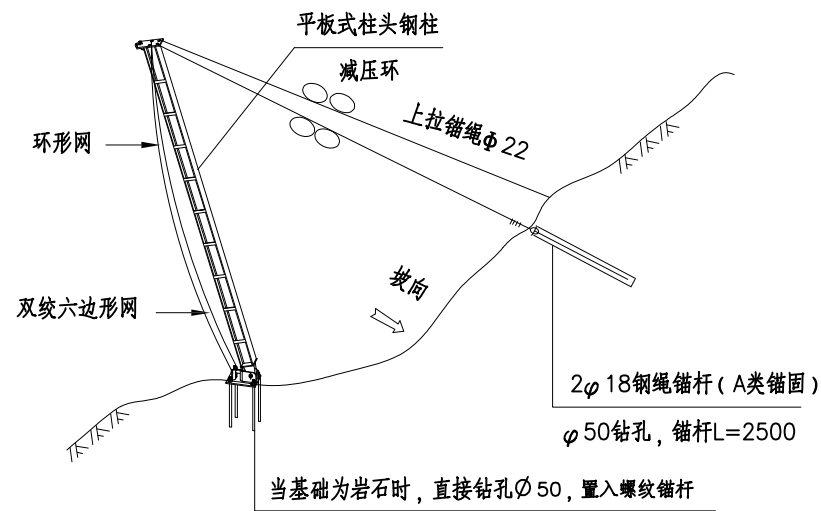
PPS-200/DB防护高度与钢柱型号选择表

防护高度(m)	3	4	5	6	7
钢柱型号	HW125×125	HW150×150	HW175×175	HW200×200	HW200×200

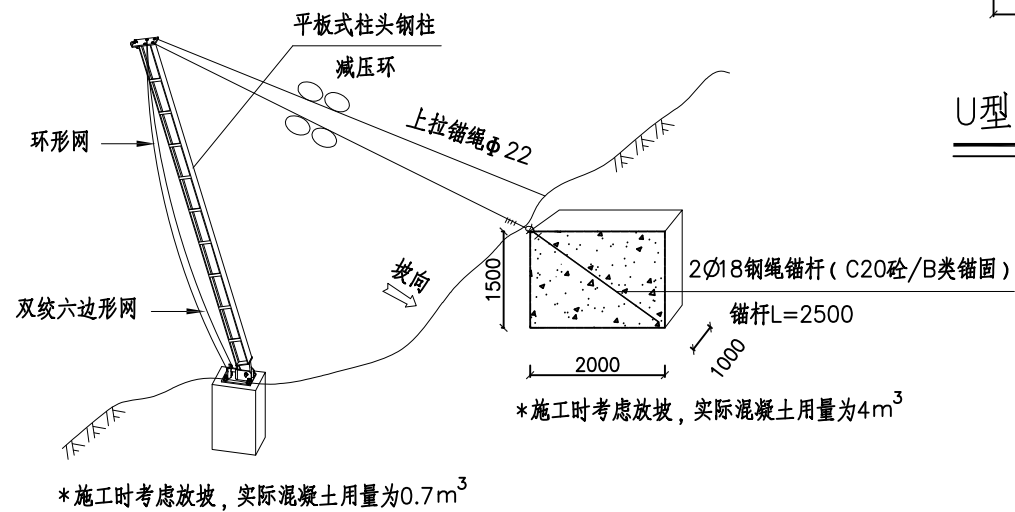
 湖南省勘测设计院有限公司 HUNAN EXPLORATION DESIGN INSTITUTE 地灾勘察甲级证书编号: 430020231110085	建设单位	北京市密云公路局		
	工程名称	2026年密云区普通公路沿线地质灾害防治工程勘察设计		
项目负责人	钟林君	钟林君	技术负责	王继祥
校核	李曙	李曙	制图	杨维兴
PPS-200/DB被动防护网设计说明(二)				编号 阶段 图号 日期
				施工图设计 05 2026.4



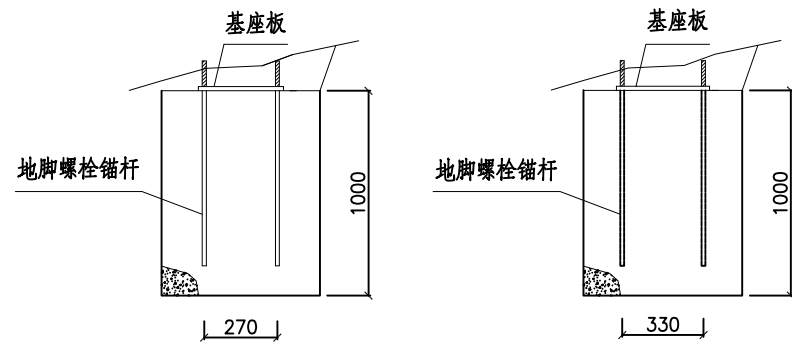
湖南省勘测设计院有限公司 HUNAN EXPLORATION DESIGN INSTITUTE 地灾勘查甲级证书编号: 430020231110085	建设单位	北京市密云公路局		
	工程名称	2026年密云区普通公路沿线地质灾害防治工程勘察设计		
项目负责	钟林君	钟林君	技术负责	王继祥
校核	李曙	李曙	制图	杨维兴
PPS-200/DB被动防护网大样图(一)				编号 阶段 图号 日期
				施工图设计 06 2026.4



岩基基础和锚杆做法

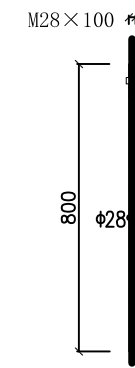


土基基础和锚杆做法

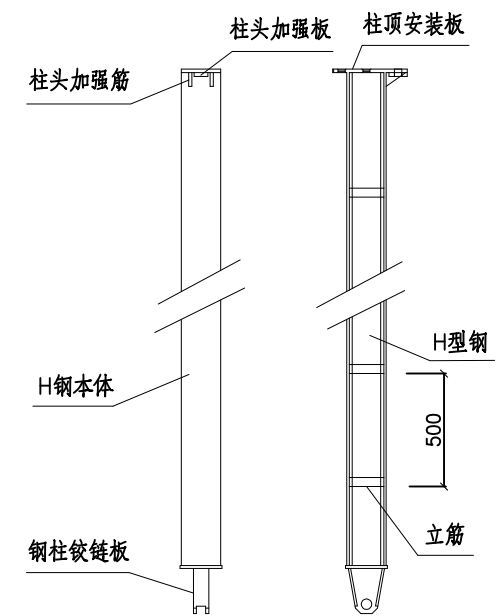


钢柱砼基础图 (C20)

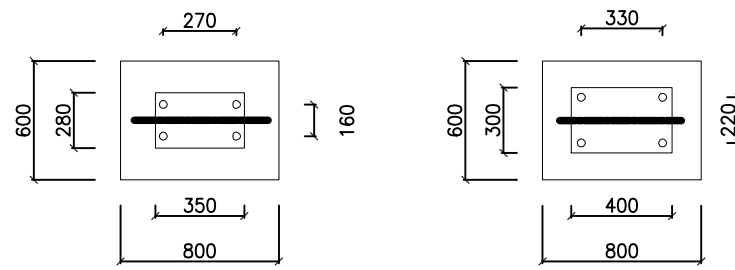
*施工时考虑放坡, 实际混凝土用量为 $0.7m^3$
当基础所在位置覆盖土层软弱时, 应加大砼基础尺寸和埋深。



地脚螺栓锚杆

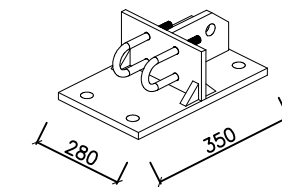


钢柱结构图

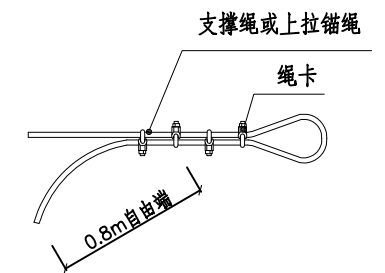


U型丝杆基座基础

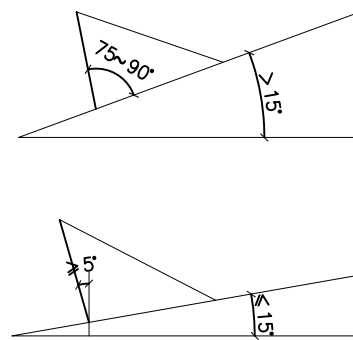
U型基座基础



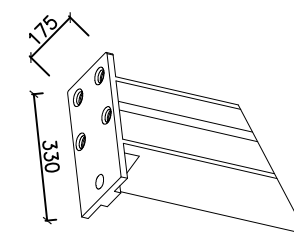
带U型丝杆基座结构图
用于HW150及其以下钢柱



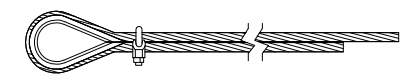
支撑绳、拉锚绳锚固段连接示意图




系统横断面图

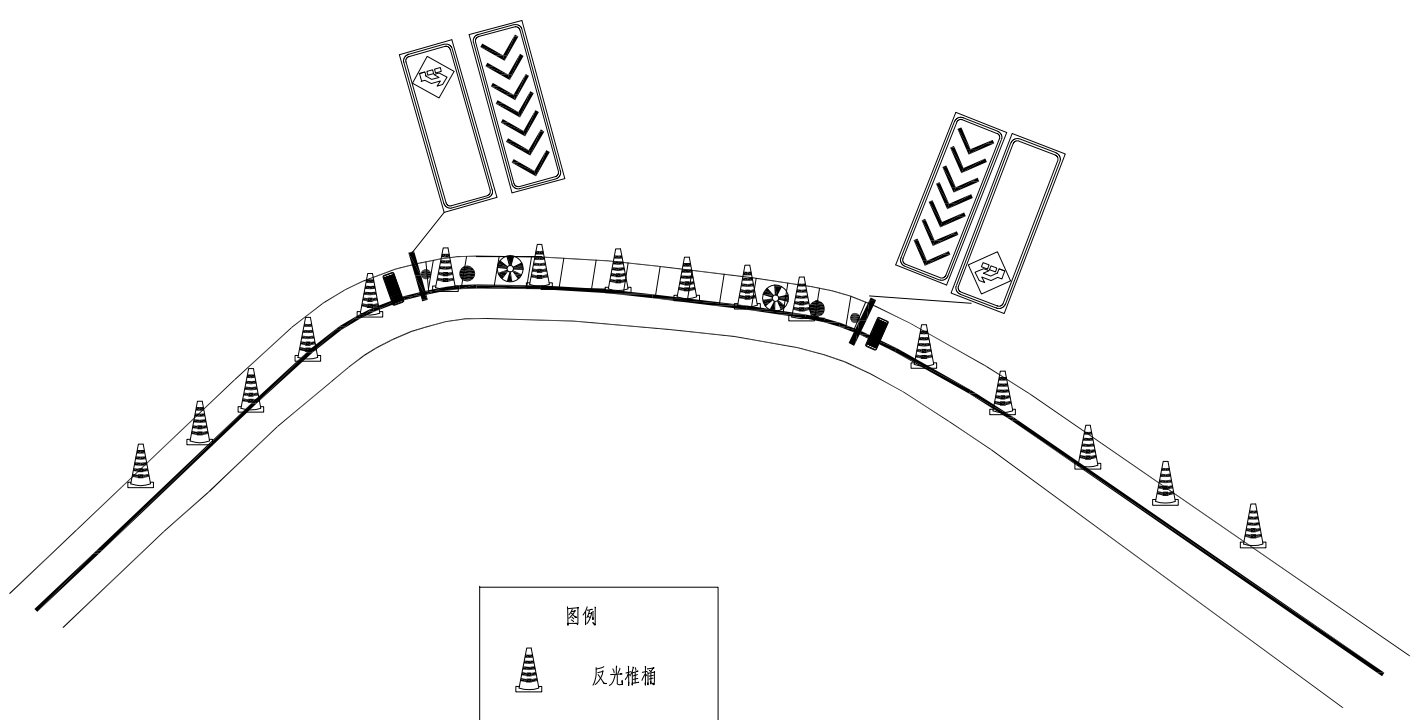
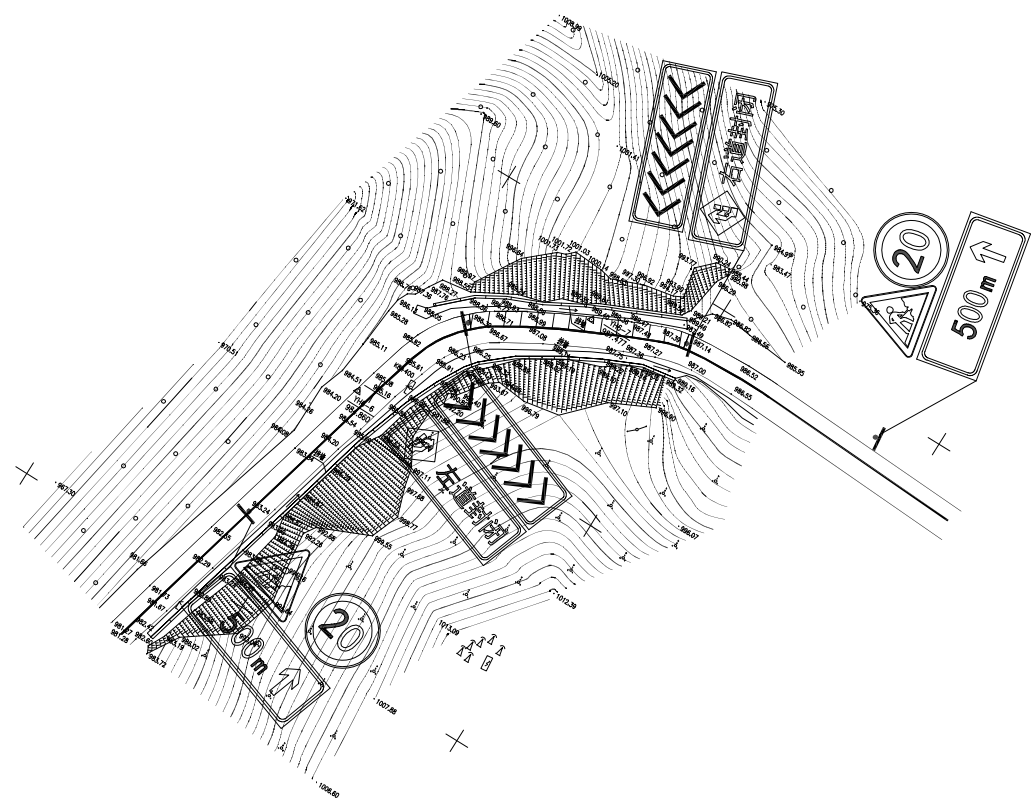


平板钢柱柱头结构图



带鸡心环钢丝绳锚杆

 湖南省勘测设计院有限公司 HUNAN EXPLORATION DESIGN INSTITUTE 地灾勘查甲级证书编号: 430020231110085	建设单位	北京市密云公路局		
	工程名称	2026年密云区普通公路沿线地质灾害防治工程勘察设计		
项目负责	钟林君	钟林君	技术负责	王继祥
校核	李曙	李曙	制图	杨维兴
PPS-200/DB被动防护网大样图(二)				编号 阶段 图号 日期
				施工图设计 07 2026.4



工程数量表

序号	项目	单位	每段数量	同时开5段数量	全部数量
(一)	标志标线				
1	支架式施工标志	套	2	10	10
2	支架式箭头标志	套	2	10	10
3	施工预告标志	套	2	10	10
(二)	安全设施				
1	夜间施工警告太阳能回转灯	个	2	10	10
2	夜间施工警示爆闪灯	个	2	10	10
3	反光锥桶	个	100	500	500
4	防撞消能桶(玻璃钢材质)	个	2	10	10
5	夜间限速标志(立柱φ=133)含立柱	套	2	10	10
6	水码	个	67	335	335
7	沙袋	个	16	80	80
8	围挡	米	100	500	500
(三)	人员	日·人次	270	1350	1350

注：本表为每100m施工区段的工程量，对于本标段同时施工按500m考虑，上述材料重复使用11次；

说明：

- 1、施工期间，在施工区域前方每条车道中央需放置一个太阳能LED引导标识，配合“向左/向右行驶”；
- 2、施工区域端头两侧均放置夜间施工太阳能回转灯，施工区段内每20m放置一个太阳能回转灯，提醒过往车辆注意施工区；
- 3、施工区域拐角处需放夜间施工警示爆闪灯提醒过往车辆；
- 4、反光锥桶每隔2m放置一个；
- 5、水码每隔1.5m放置一个，在车辆和围挡之间放置水码进行隔离，并在域外段单侧车道摆放，隔离对象车辆；
- 6、防撞消能桶“品字形”摆放。相距1m左右，与施工区相距1~2m；
- 7、限速标志均采用夜间限速标志
- 8、用霓虹灯显示线围住围挡，进行夜间体系；
- 9、施工期间，在施工区域前面、中间均安排交通协管员进行交通疏导和设施看护，共计3组，并配备交通指挥棒；
- 10、用沙袋放置带支架标牌上，防止标牌被刮倒，每个标牌配4个沙袋；
- 11、协管员指挥交替放行。

湖南省勘测设计院有限公司 HUNAN EXPLORATION DESIGN INSTITUTE 地灾勘查甲级证书编号：430020231110085	建设单位	北京市密云公路局		
	工程名称	2026年密云区普通公路沿线地质灾害防治工程勘察设计		
项目负责	钟林君	技术负责	王继祥	
校核	李曙	制图	杨维兴	
交通导改图			编号	
			阶段	施工图设计
			图号	08
			日期	2026.4